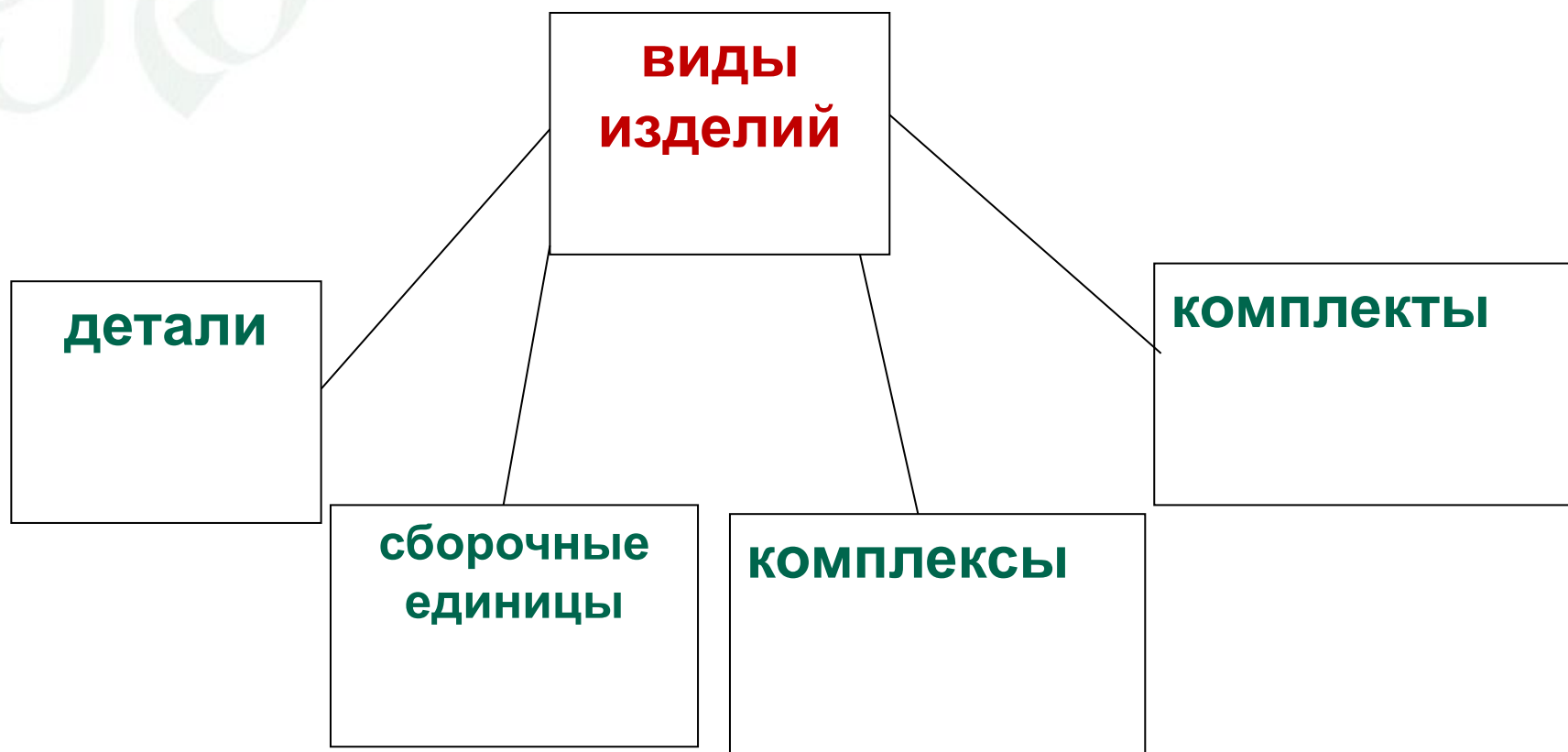




***«Виды изделий.
Конструктивные элементы
деталей»***

ГОСТ 2.101 – 68 устанавливает :

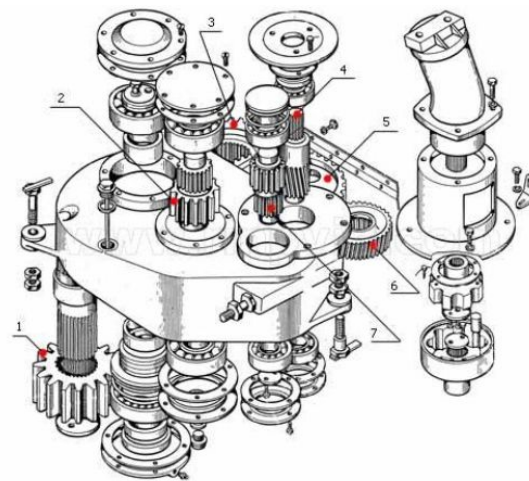


- **Деталь** – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Например: валик из одного куска металла; трубка, спаянная или сварная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона).

- **Сборочная единица** – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием, и т.п.).

Например, автомобиль, станок, редуктор, сварной корпус.



- **Комплекс** – два и более специфицированных изделия, не соединенные на предприятии –изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих изделий служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса.

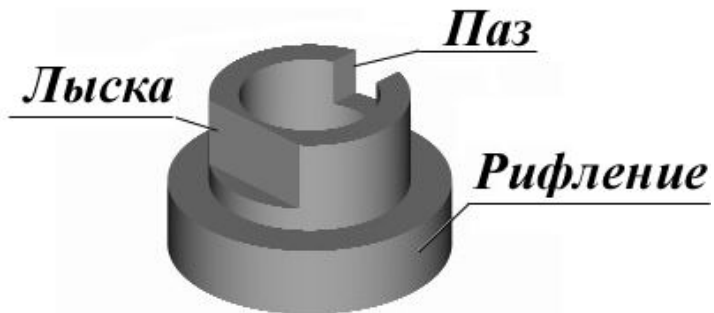
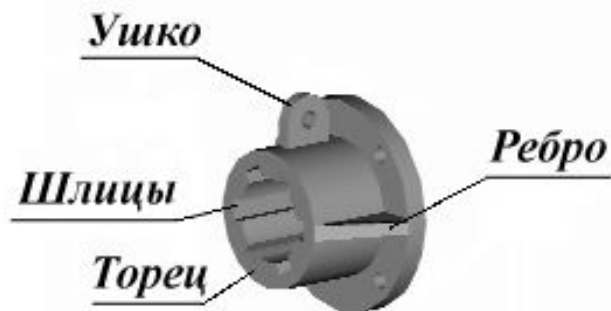
Например: цех–автомат, буровая установка.

- **Комплект** – два и более изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера

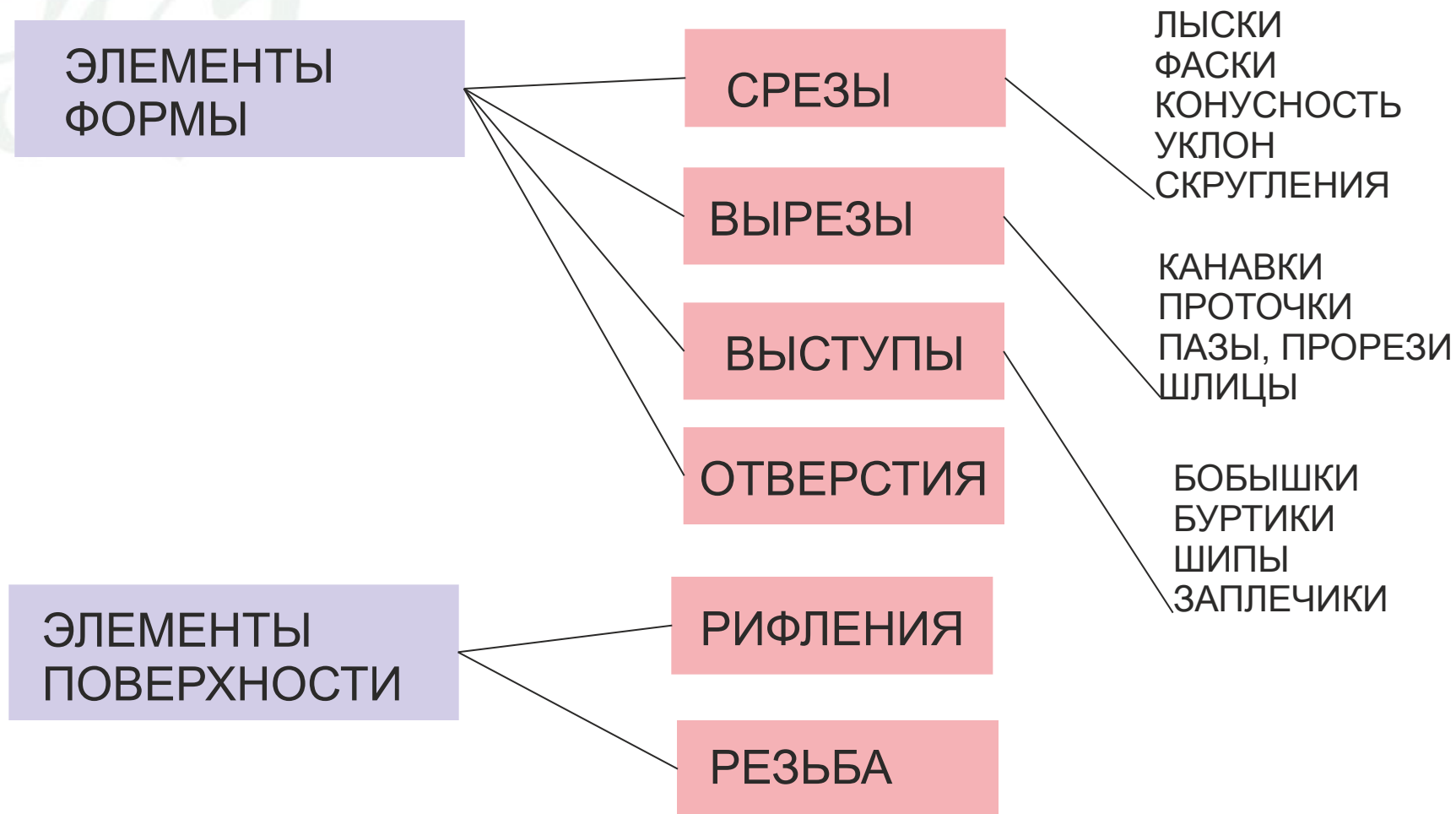
Например, комплект запасных частей, комплект инструментов и принадлежностей и т.п.



Элементы деталей



КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЕТАЛЕЙ

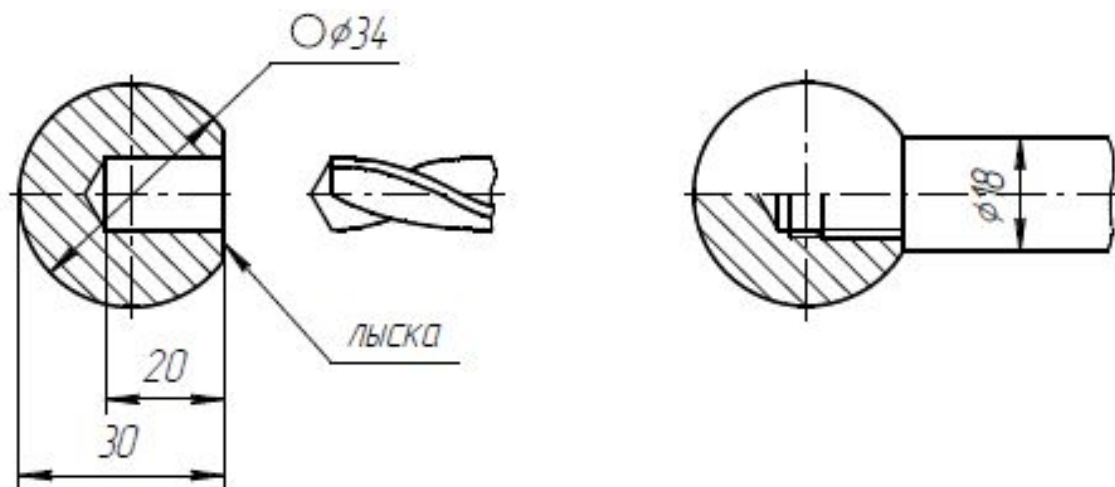


Конструктивные элементы формы

Срезы

1. Лыски

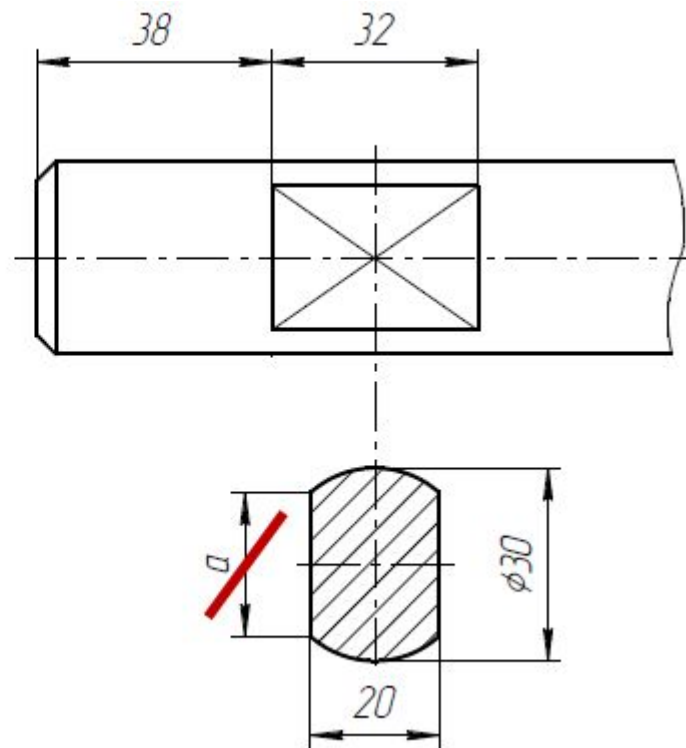
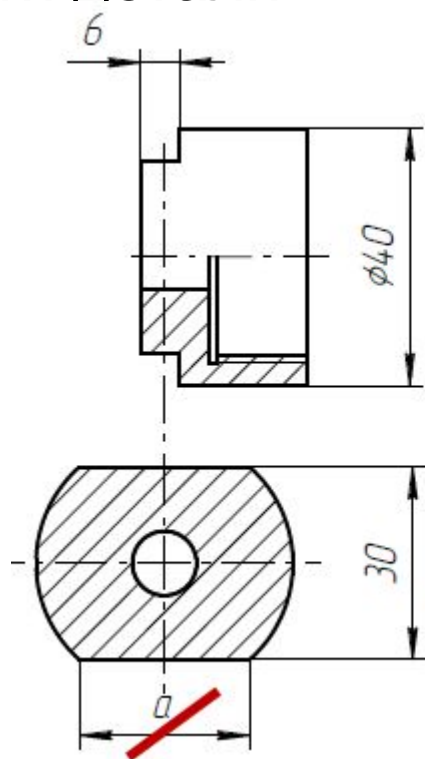
Лыска – это плоский срез с поверхности детали цилиндрической, конической или сферической формы, расположенный параллельно оси. Односторонние лыски применяют для предохранения режущего инструмента от поломки при соприкосновении с криволинейной поверхностью детали, а также для ее плотного соединения с плоскостью другой детали



Двухсторонние лыски располагаются равноудалено от оси и параллельно друг другу.

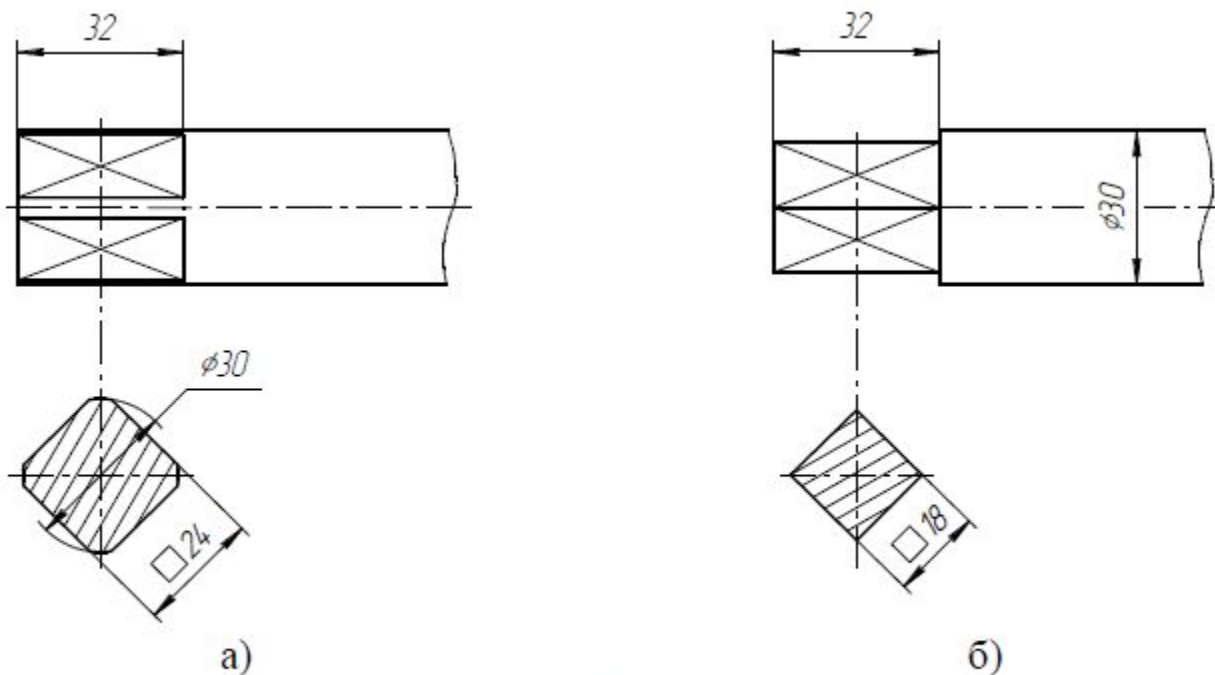
Они предназначены для захвата и удержания детали от вращения или наоборот для поворота детали, например, с помощью ключа.

Лыски могут находиться на краю или в любой другой части детали



Если четыре равноотстоящие от оси лыски расположены перпендикулярно друг к другу, то в сечении они образуют квадрат.

Так как размеры диаметра вала и сторон выполненного на нем квадрата задают целыми числами, то возможны два варианта изображения

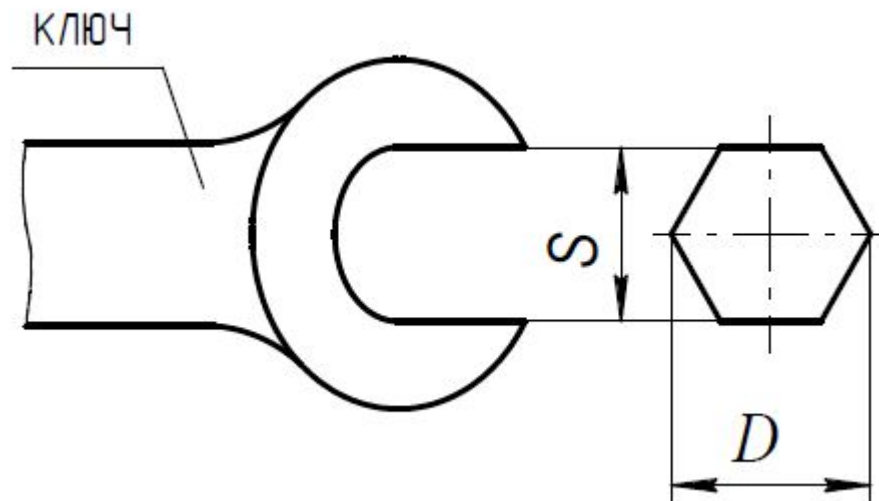


вариант (а) – диагональ квадрата больше диаметра;
вариант (б) – диагональ квадрата меньше диаметра.

Если форма сечения детали представляет собой правильный шестигранник, то на ней задают два размера: диаметр описанной окружности D и размер зева (отверстия) ключа S – так называемый размер «под ключ»

Значение размера S по ГОСТ 6424-73 выбирают из ряда: ...7; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 16; 17; 19; 21; 22; 24; 27; 30; 32; 34; 36; 39; 41; 46
...

Размер стороны правильного шестигранника не нужен. Выделение плоских граней тонкими диагоналями на видах при их количестве больше четырех не производится

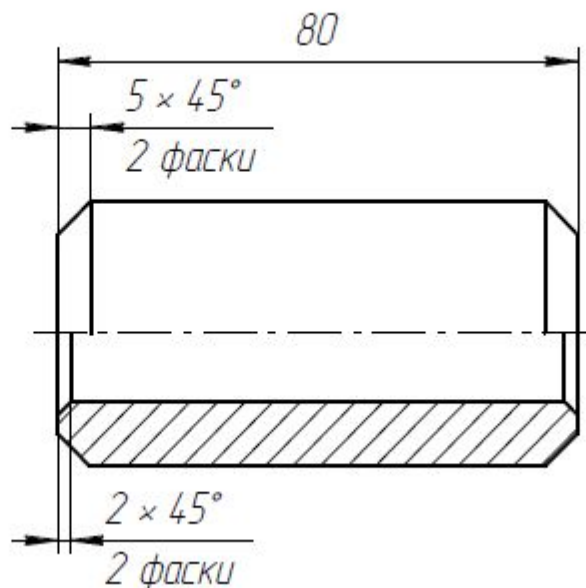
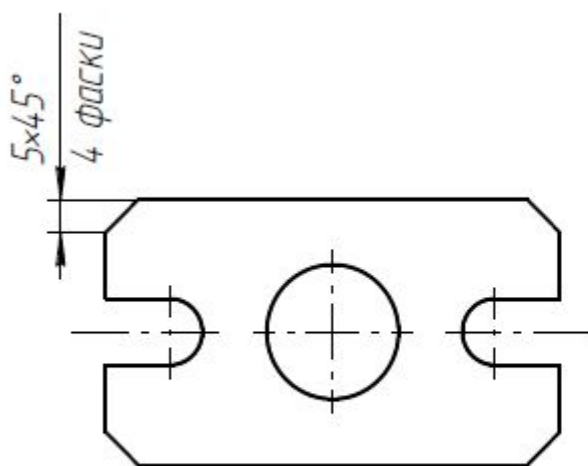


Фаски

Фаской называется срезанная под углом кромка детали. Срез материала осуществляется плоскостью или конической поверхностью.

Фаски облегчают соединение деталей центрируя их во время сборки.

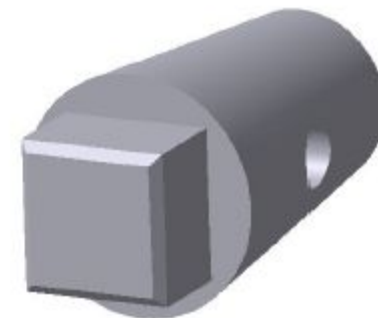
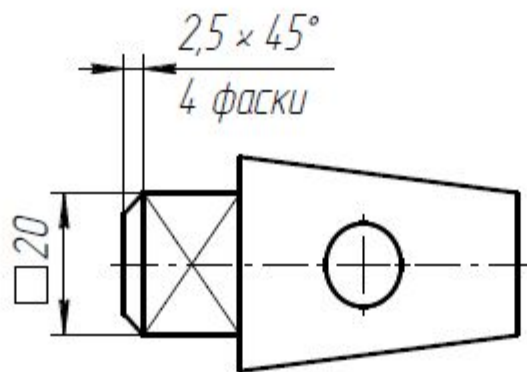
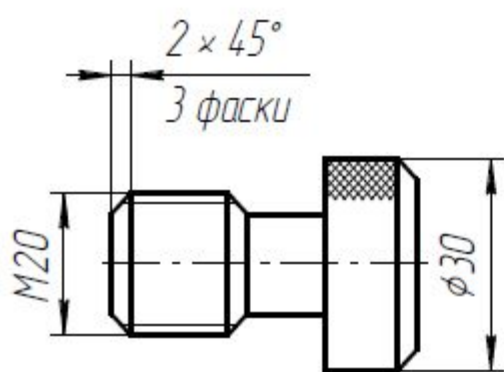
Наиболее часто срез осуществляется под углом 45° . В этом случае в обозначение фаски входит размер катета среза с указанием угла, так, как это показано на рисунке



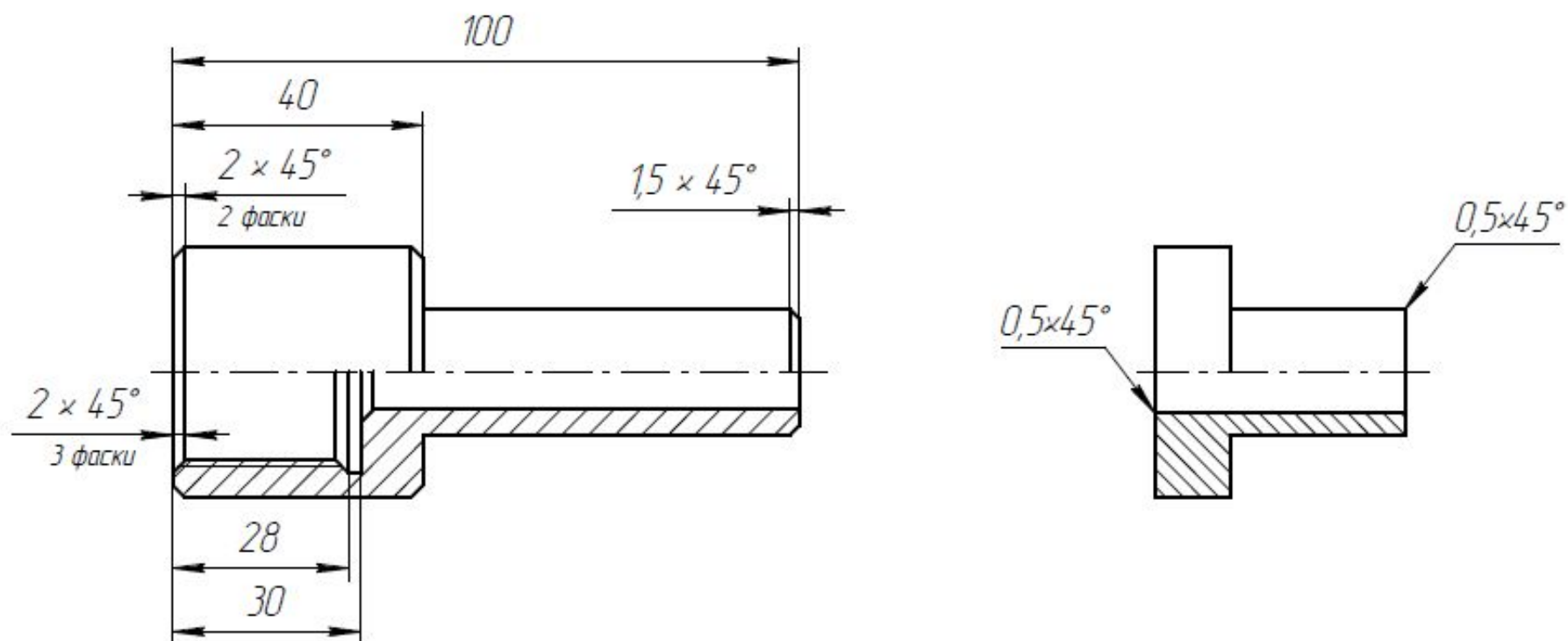
Направление выносных линий размера для плоской фаски значения не имеет. Для конических фасок они выполняются перпендикулярно к оси.

Вхождение размера фаски в цепочку размеров детали не допустимо.

Следует знать, что количество фасок равно количеству поверхностей среза. Если одинаковых по катету фасок несколько, то размер фаски проставляется только на одной из них с указанием количества

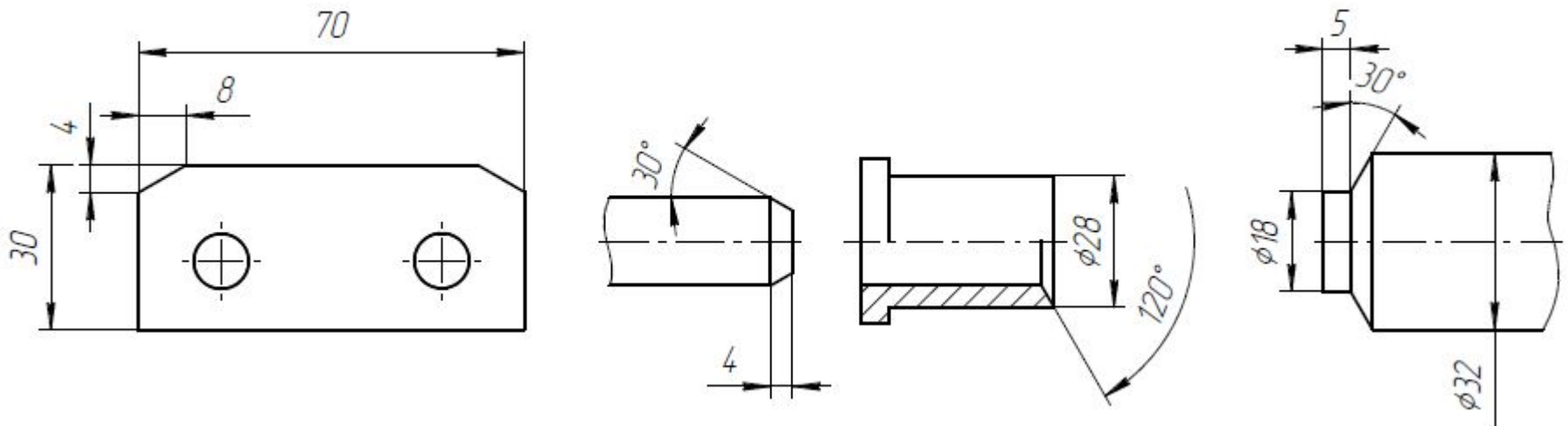


Фаски, выполненные на внешних и внутренних поверхностях детали, считаются отдельно (даже если у них одинаковые катеты) и группируют с размерами соответствующих поверхностей

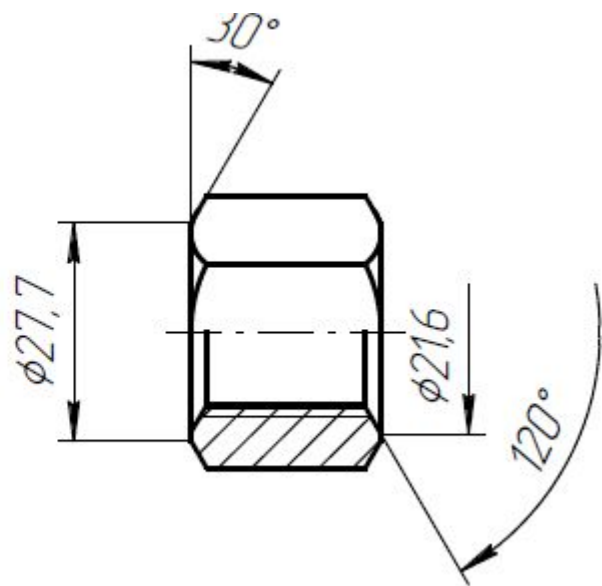
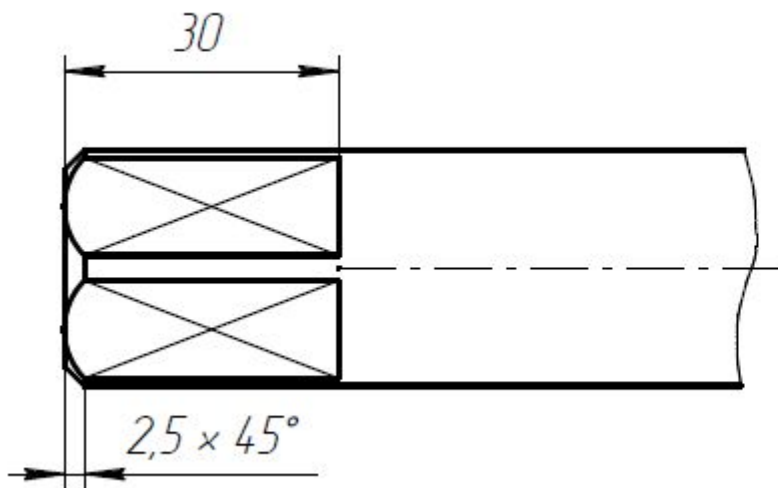


Если угол среза отличен от 45° , то обозначение фаски показывается либо двумя линейными размерами, либо линейным и угловым размером.

При этом эти размеры группируют на одном виде и в одном и том же месте.



Если конические фаски срезаются с граненых поверхностях (квадраты, шестигранники), то на них автоматически появляются линии пересечения, которые условно изображают дугами окружности, Простановка размера радиусов этих дуг не нужна

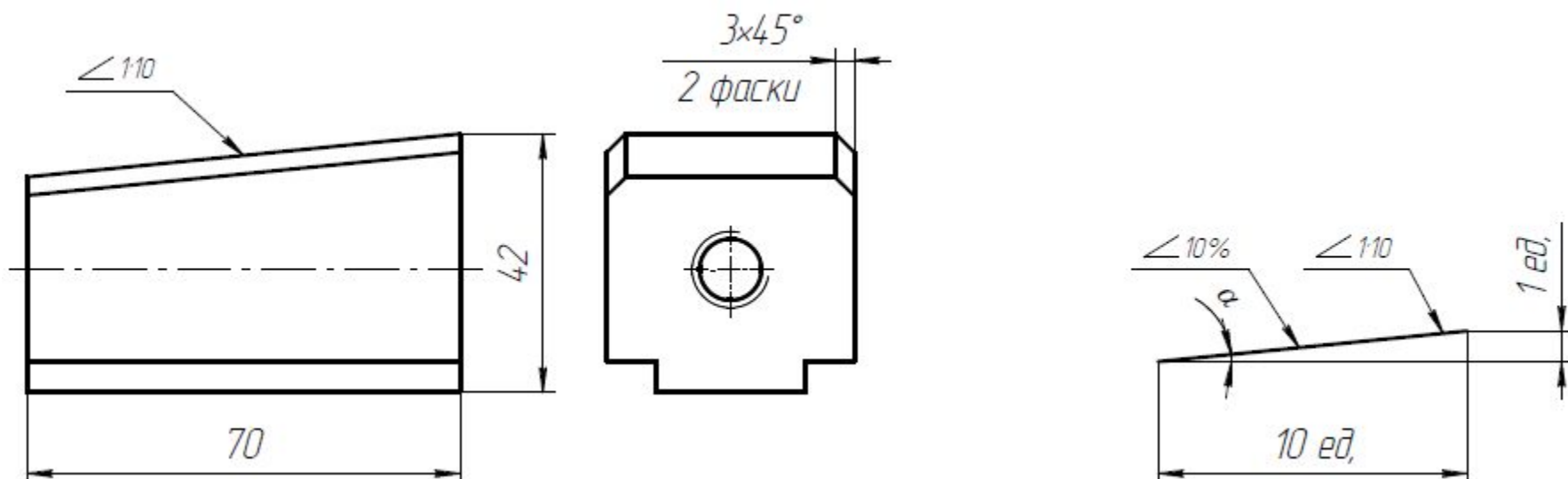


Уклон

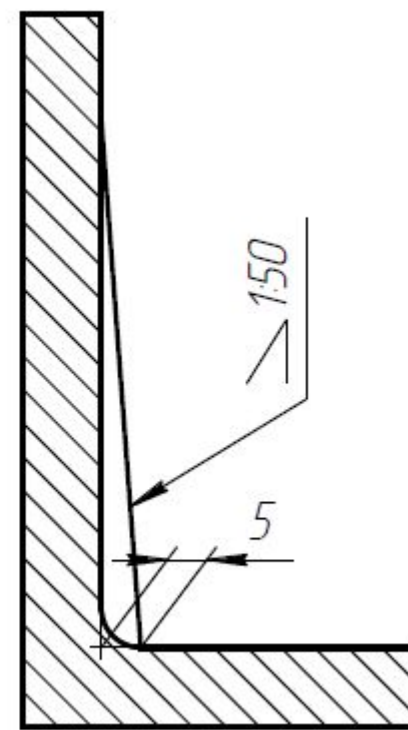
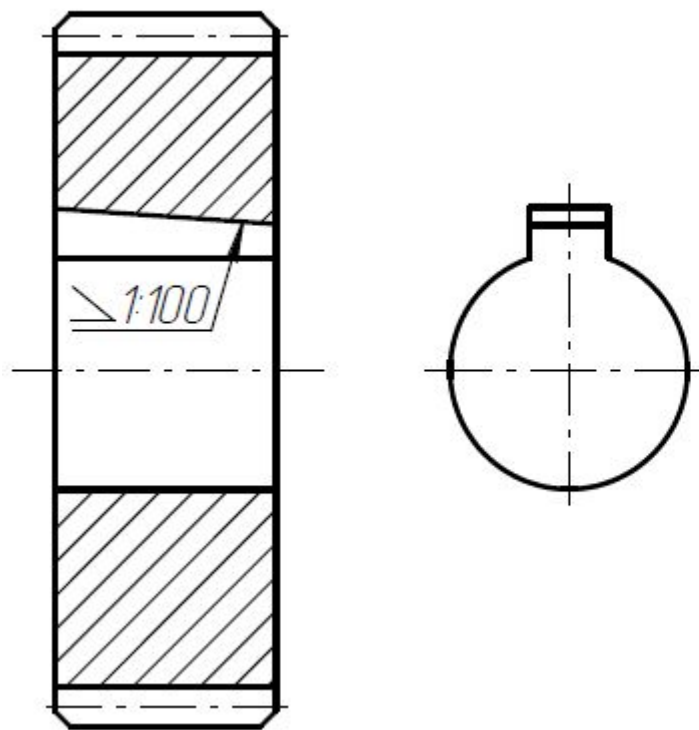
На ряде изделий, чаще всего изготавливаемых литьем или прокатом, некоторые плоские поверхности располагаются под небольшим углом друг к другу. В этом случае значение угла наклона задается не так, как у фасок, а величиной уклона.

Уклоном называется тангенс угла наклона между двумя плоскостями, выраженный в виде простой правильной дроби или в процентах. На чертежах перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак \angle , острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Обозначение уклона наносят на полке линии-выноски



В случае очень малого угла уклона его изображение может быть показано на чертеже с отступлением от истинного угла в сторону увеличения

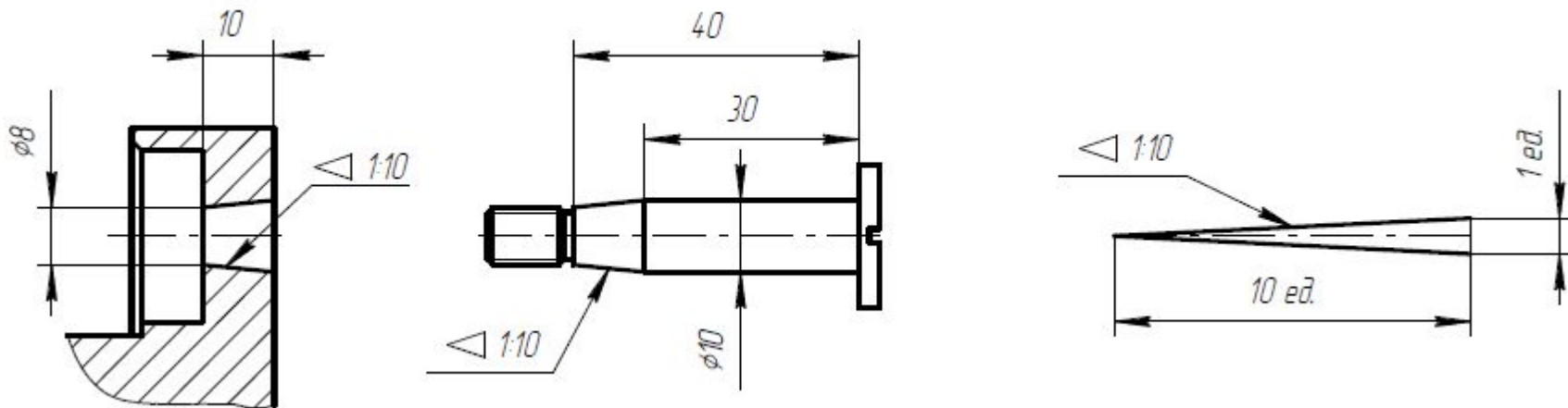


Конусность

Если коническая часть одной детали (например, конец вала редуктора или электродвигателя) предназначена для сопряжения с такой же поверхностью другой детали, то при простановке размеров необходимо показывать угол конуса либо давать значение конусности.

Конусностью называется отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними.

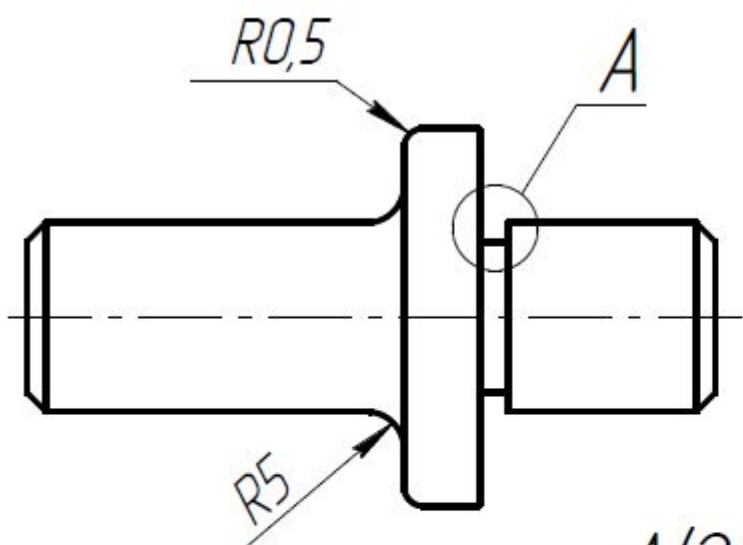
Конусность является типовым элементом. На чертежах конусность показывается знаком, острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса. Рядом со знаком указывают отношение, например, 1:3, 1:4, 1:5, ...,



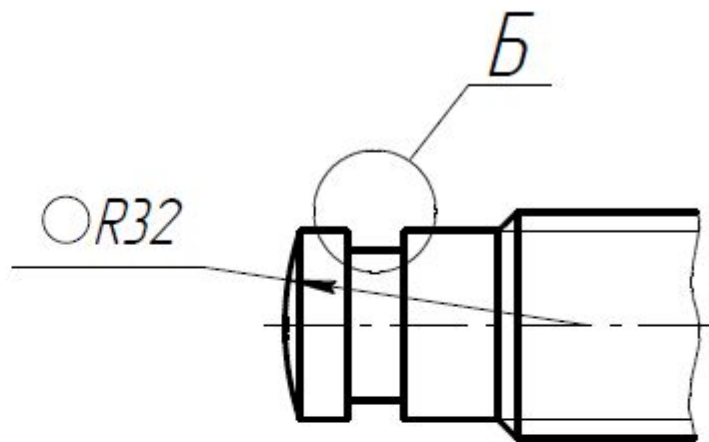
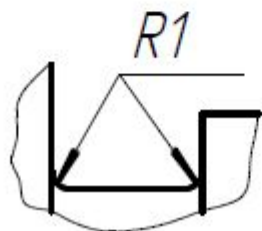
Скругления, галтели

Скругление – это плавный переход от одной поверхности детали к другой по указанному радиусу. При этом образуется переходная поверхность являющаяся частью цилиндра или тора касательного к сопрягаемым поверхностям. Поэтому центр радиуса скругления в конструктивных элементах, как правило, не указывают. Скругления предназначены для удаления острых кромок, облегчения сборки, придания эстетического вида.

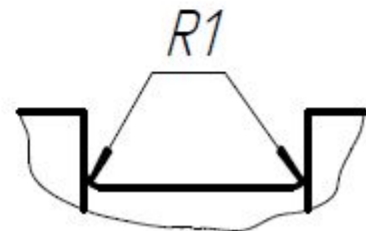
Галтелью называется скругление угла перехода с одного диаметра на другой на деталях цилиндрической или конической формы. Галтели предупреждают возникновение трещин в местах сопряжений, вследствие концентрации напряжений.



A(2:1)



B(2:1)



Вырезы

Канавки, проточки

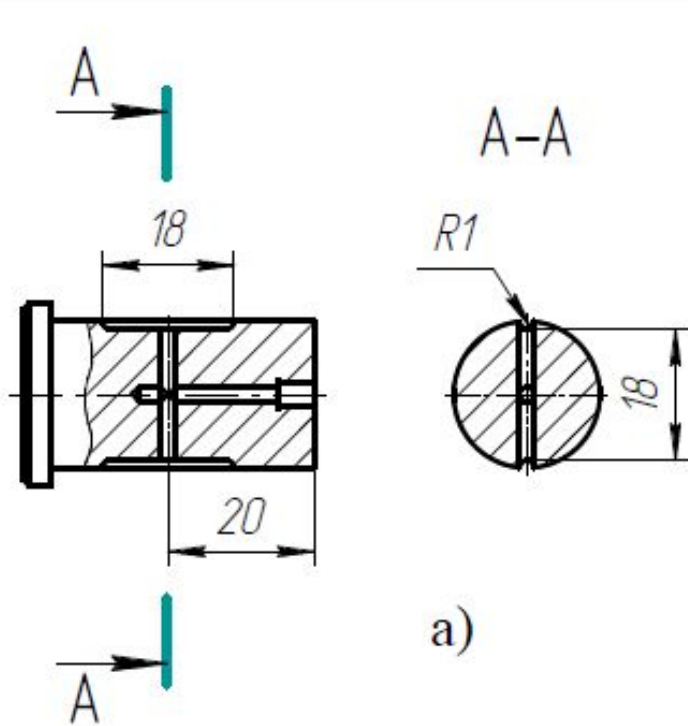
Канавка – это протяженное углубление на поверхности детали различной траектории и, как правило, простого поперечного сечения.

Канавки предназначены для разделения поверхностей с разной характеристикой обработки, для выхода режущего инструмента при изготовлении детали или для обеспечения определенных условий при сборке и эксплуатации. Канавки используют для подвода, распределения и удержания смазки.

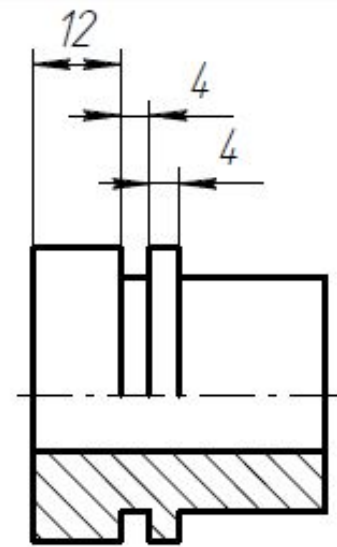
Некоторые канавки предназначены для фиксации уплотнений различной формы

Траектория канавки может быть самой разной: по прямой, по кольцу, по винтовой линии и др.

Кольцевая канавка выполненная на внешней цилиндрической или конической поверхности называется проточкой.

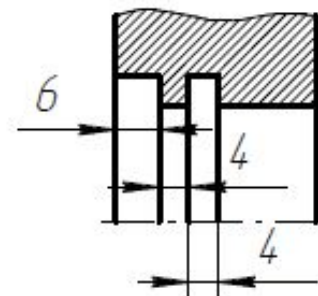
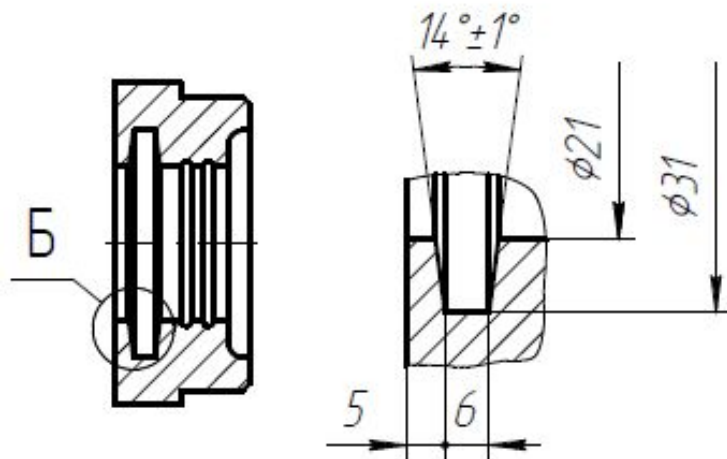


a)



б)

Б(2.5:1)

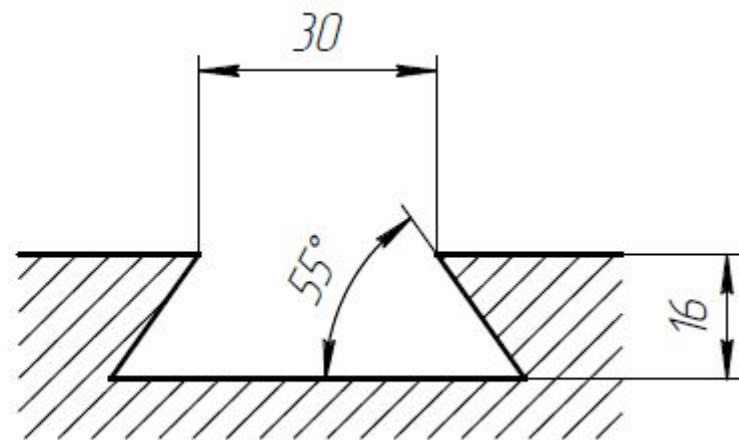
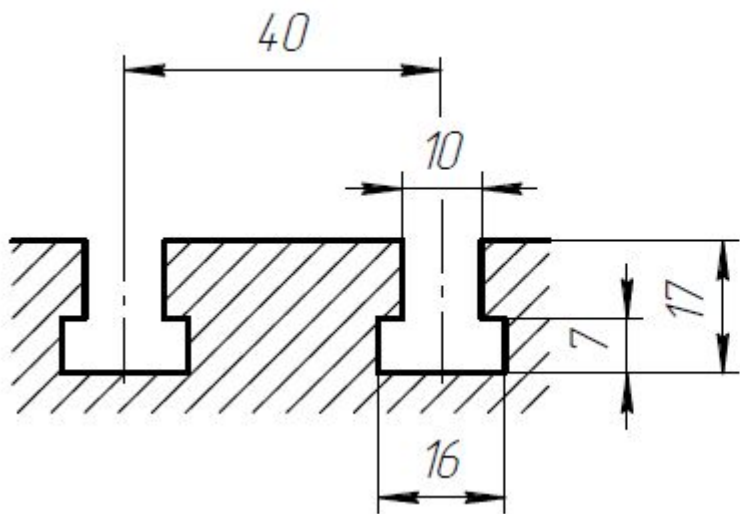


Пазы, прорези, шлицы

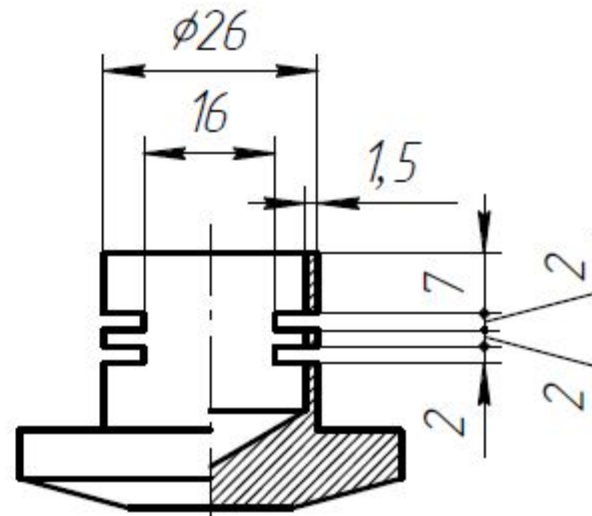
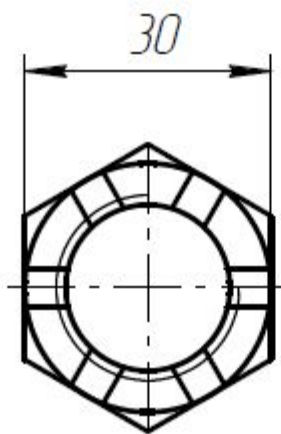
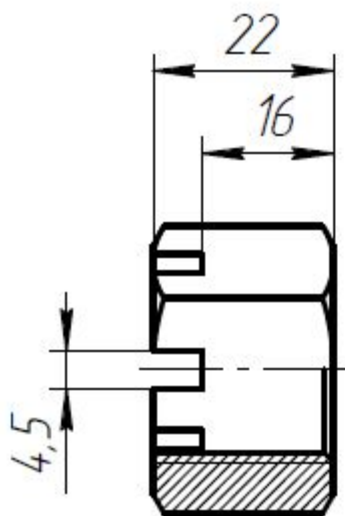
Пазом называется канавка с прямолинейной траекторией. Формы поперечного сечения пазов могут быть довольно сложными.

Пазы служат для подвижного соединения деталей друг с другом.

На рисунке показан Т-образный паз и паз под названием «ласточкин хвост».

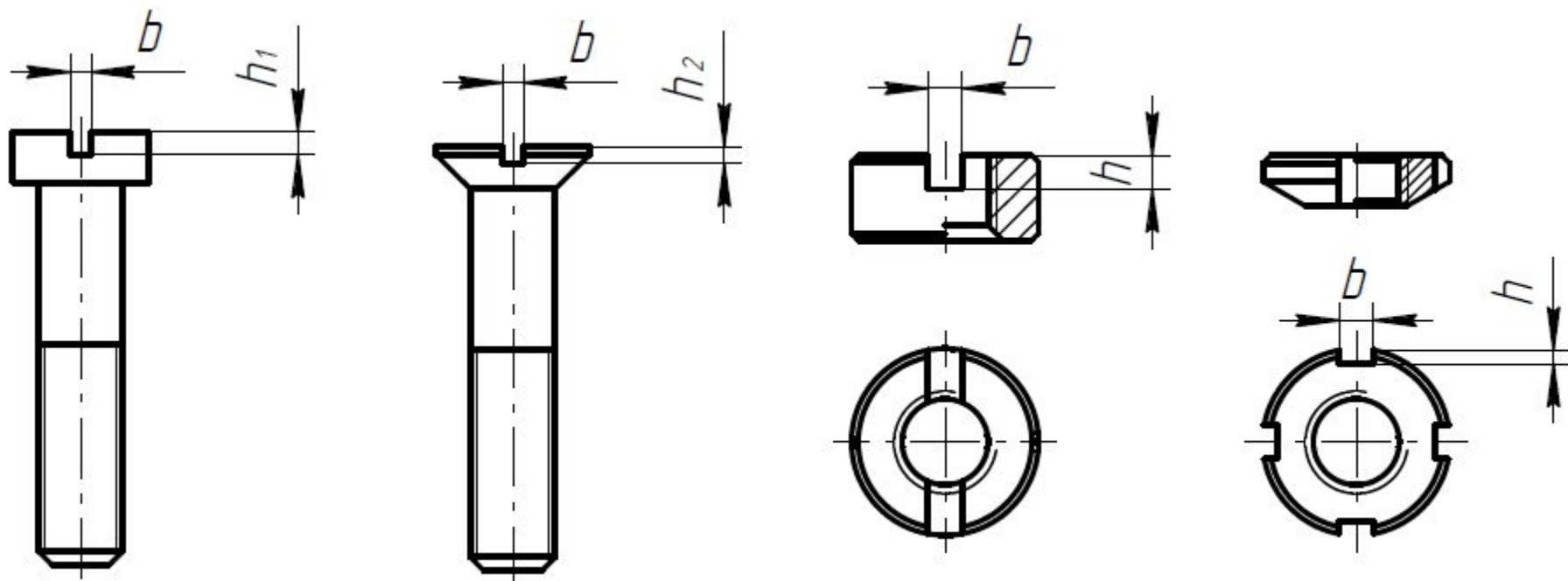


Прорезью называется узкая канавка прорезающая насквозь стенку детали. На рисунке показаны примеры изображения некоторых деталей с прорезями.



Шлицем называется прорезь на головке винта, в которую вставляется конец отвертки при ввертывании и вывертывании винта.

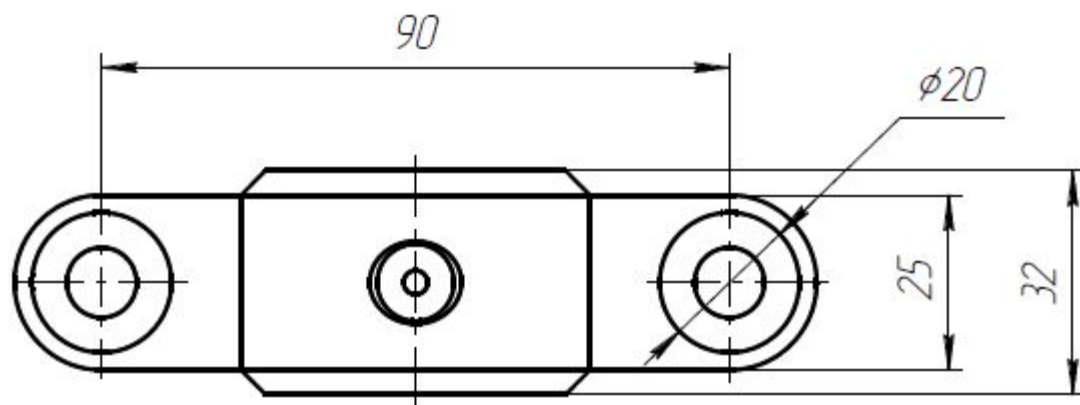
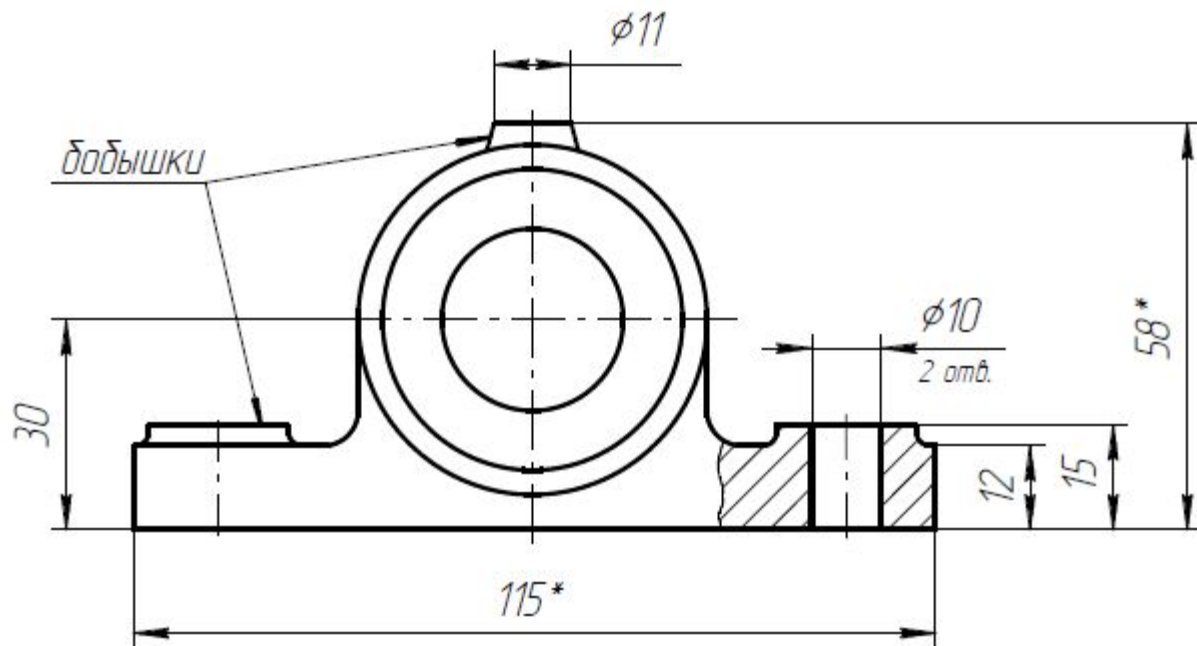
Шлицы выполняют также на шлицевых гайках, вращение которых производят соответствующими ключами. На рисунке показаны изображения крепежных деталей со шлицами. На шлицах указывают их ширину b и глубину h .



Выступы Бобышки

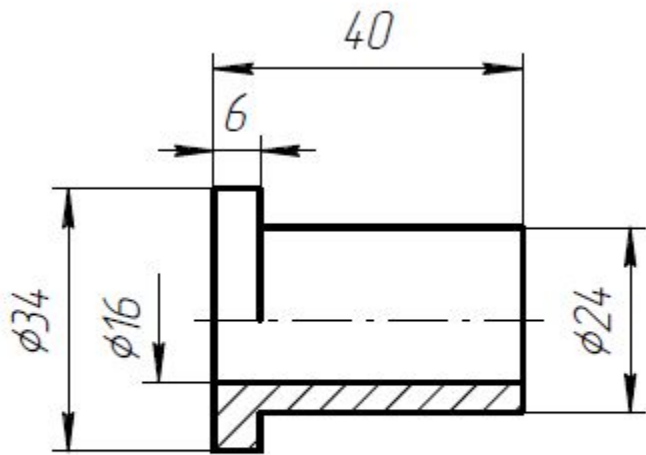
Бобышкой называется выступ на поверхности литой детали, предназначенный для создания опорной плоскости под крепежные детали.

Опорную плоскость бобышки можно обрабатывать не затрагивая всю остальную поверхность детали.

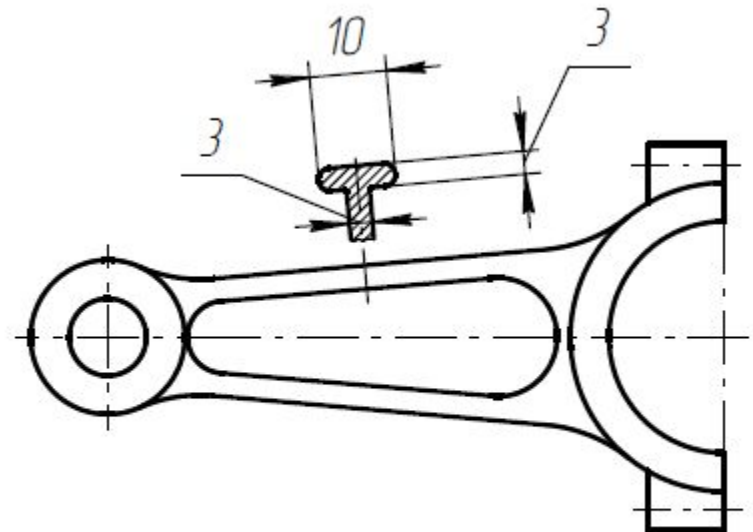


Буртиком называется узкий выступ идущий по краю детали. Буртики предназначены для упора или ограничения перемещения одной детали относительно другой.

На рисунке показан буртик на втулке сальника, предназначенный для увеличения опорной поверхности и предотвращения смятия ее торца от осевого давления

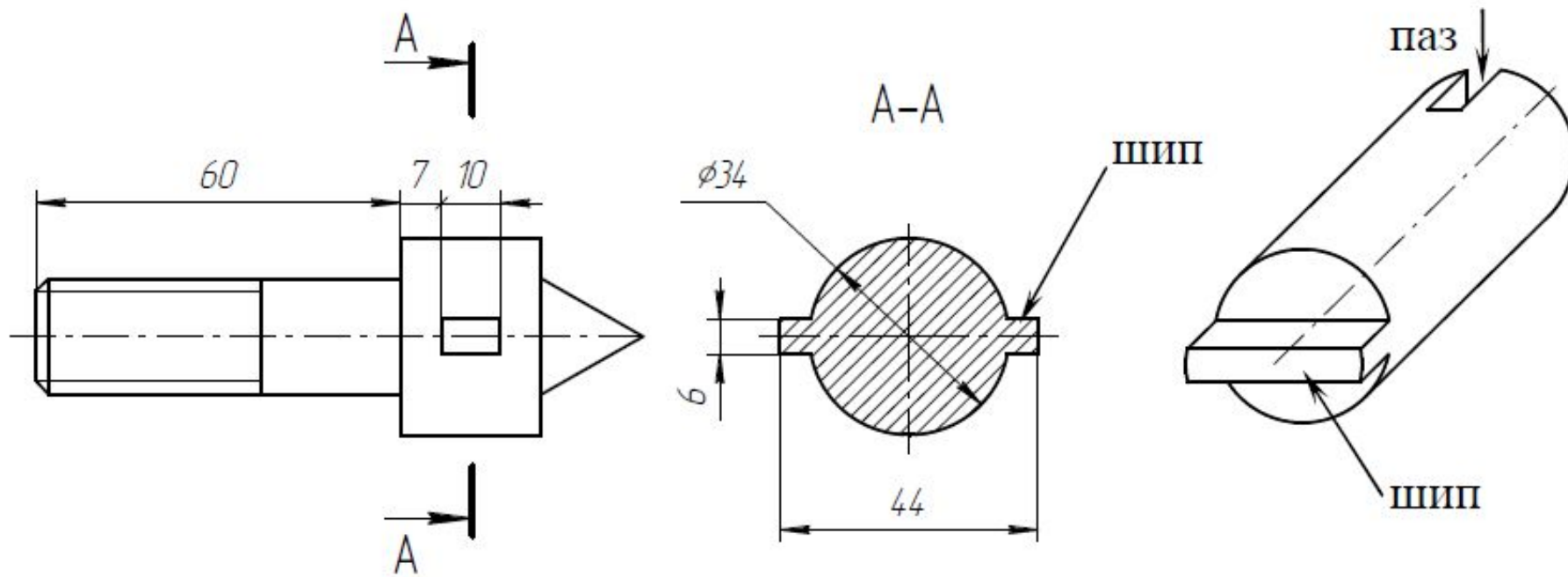


Буртик на втулке



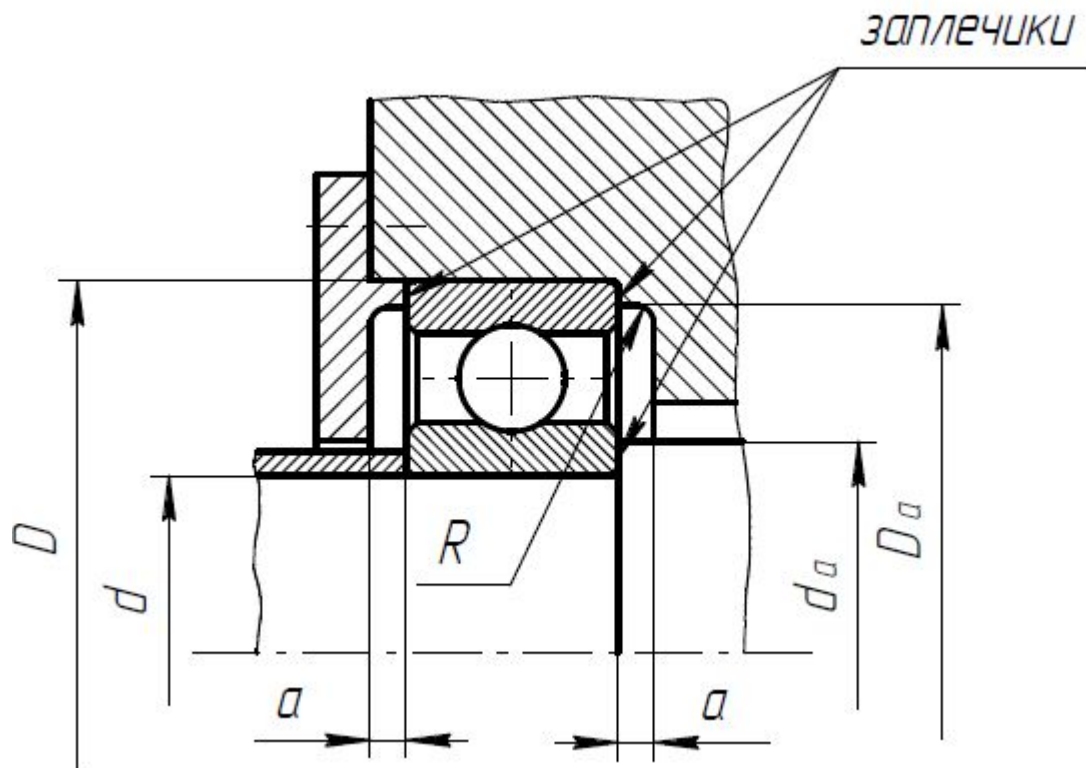
Буртики литой детали

Шипом называется небольшой выступ на поверхности детали. Обычно шипы входят в пазы другой детали позиционируя их и образуют подвижное или неподвижное соединение.



Заплечики

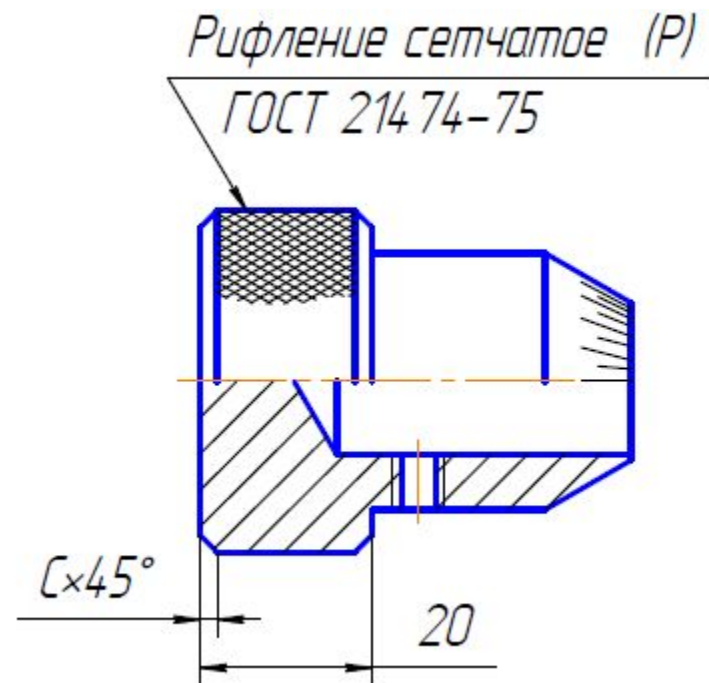
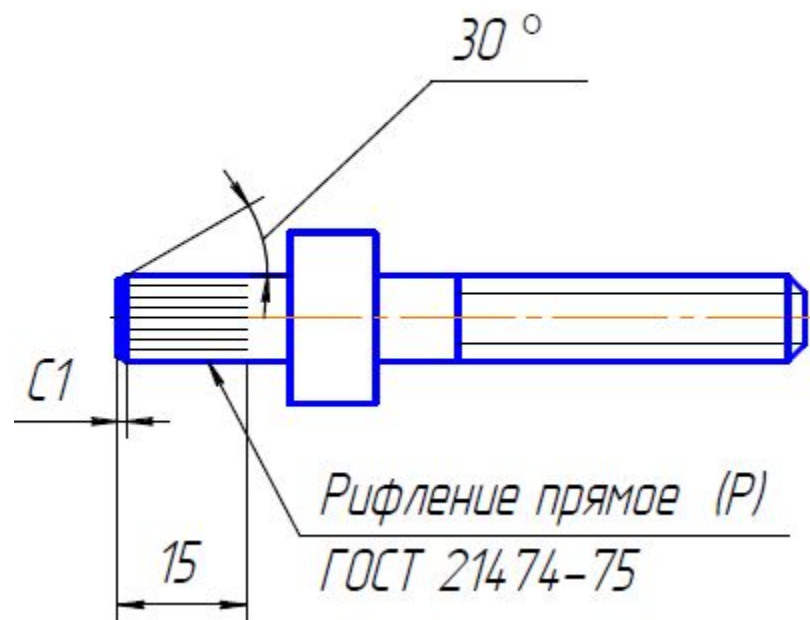
Заплечиками называются ступени перехода цилиндрической поверхности детали с одного диаметра на другой, предназначенные для упора колец шарико- и роликоподшипников.



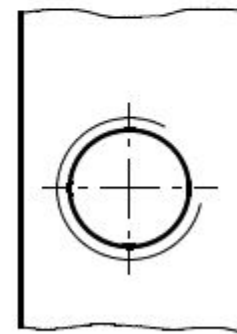
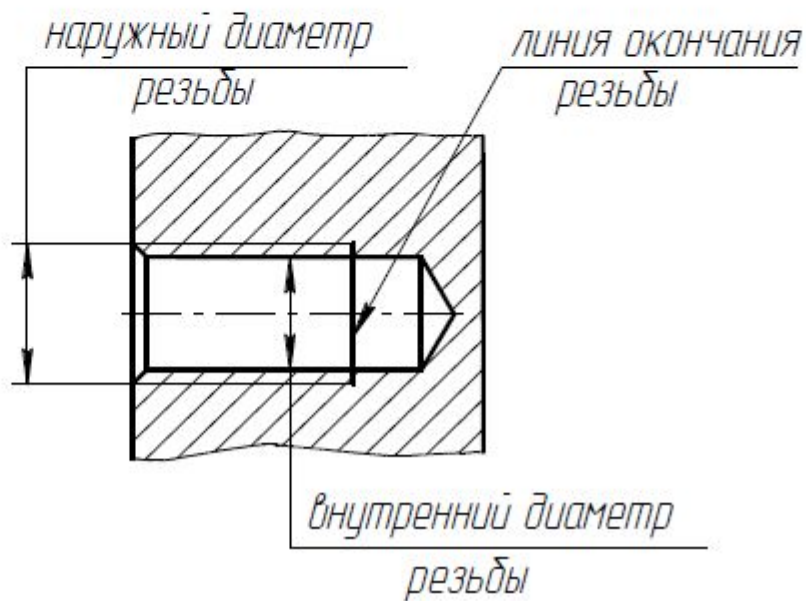
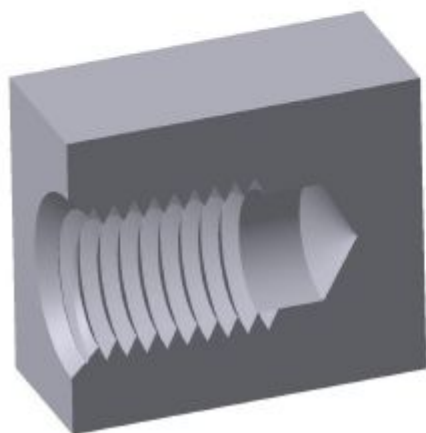
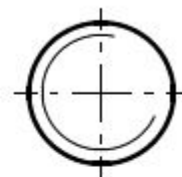
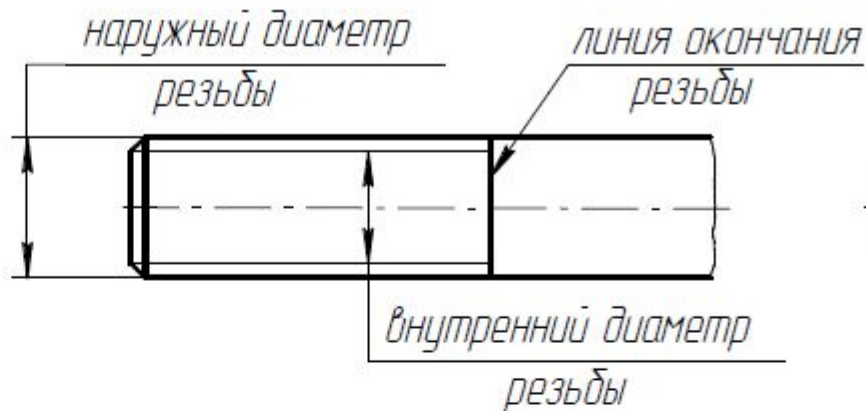
Конструктивные элементы поверхности

Рифление – это поверхность, образованная группой регулярно расположенных параллельных или пересекающихся канавок, создающих на деталях рельефный узор.

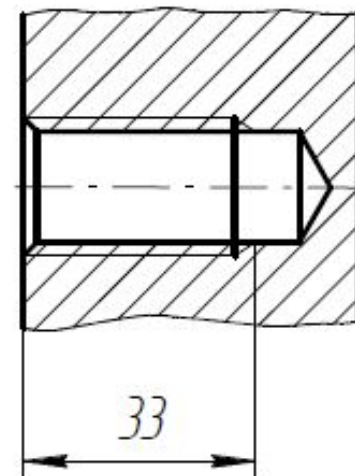
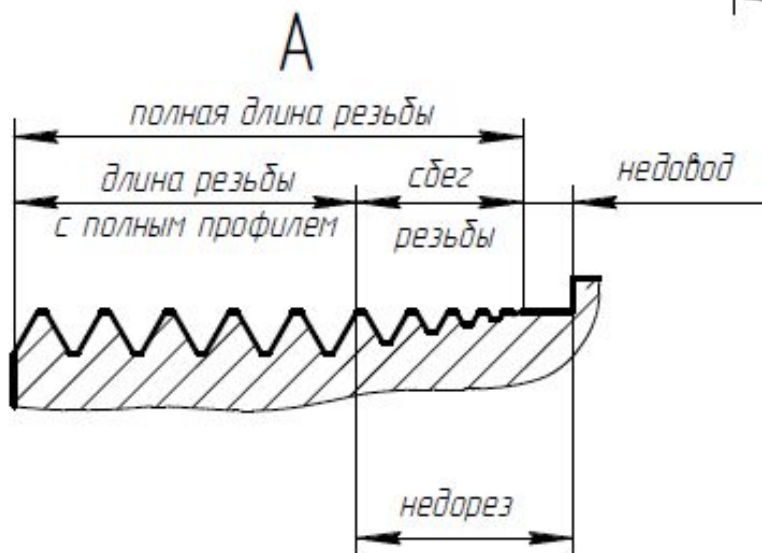
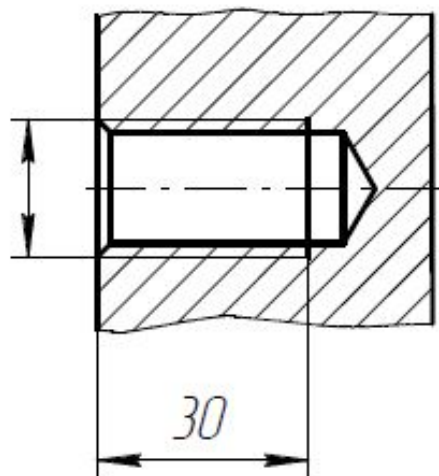
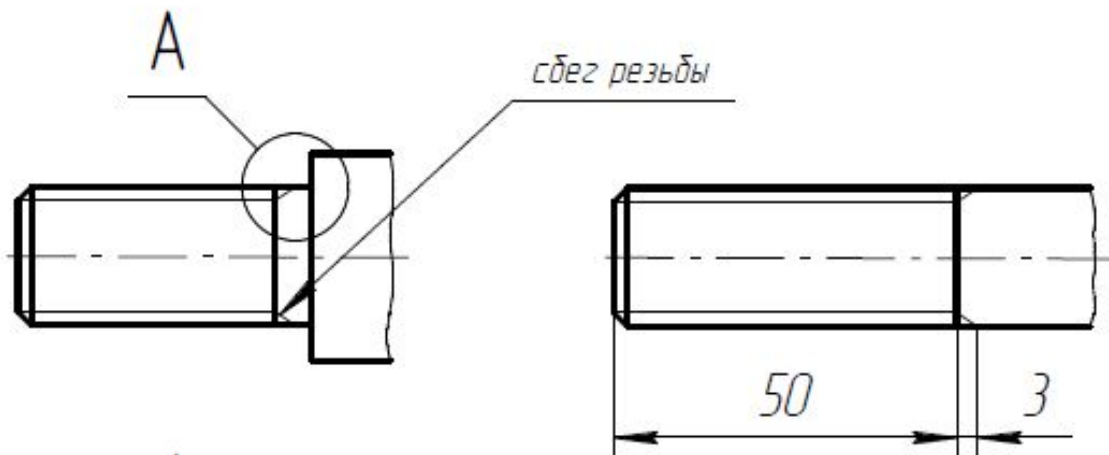
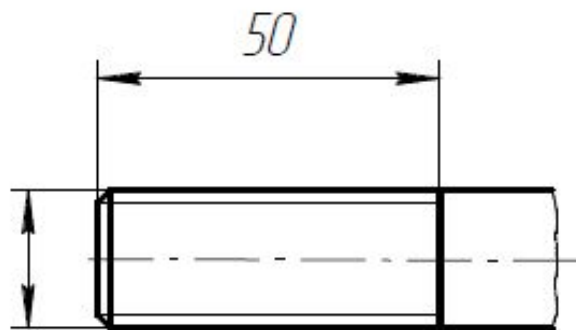
Различают прямое и сетчатое рифление. Профиль канавки по стандарту – треугольный. Величина шага рифления P зависит от его вида (прямое, сетчатое), диаметра накатываемой поверхности и материала детали (сталь, цветной металл). Он выбирается по ГОСТ 21474-75 в диапазоне: 0,5; 0,6; 0,8 ;1,0; 1,2; 1,6 мм



Резьба

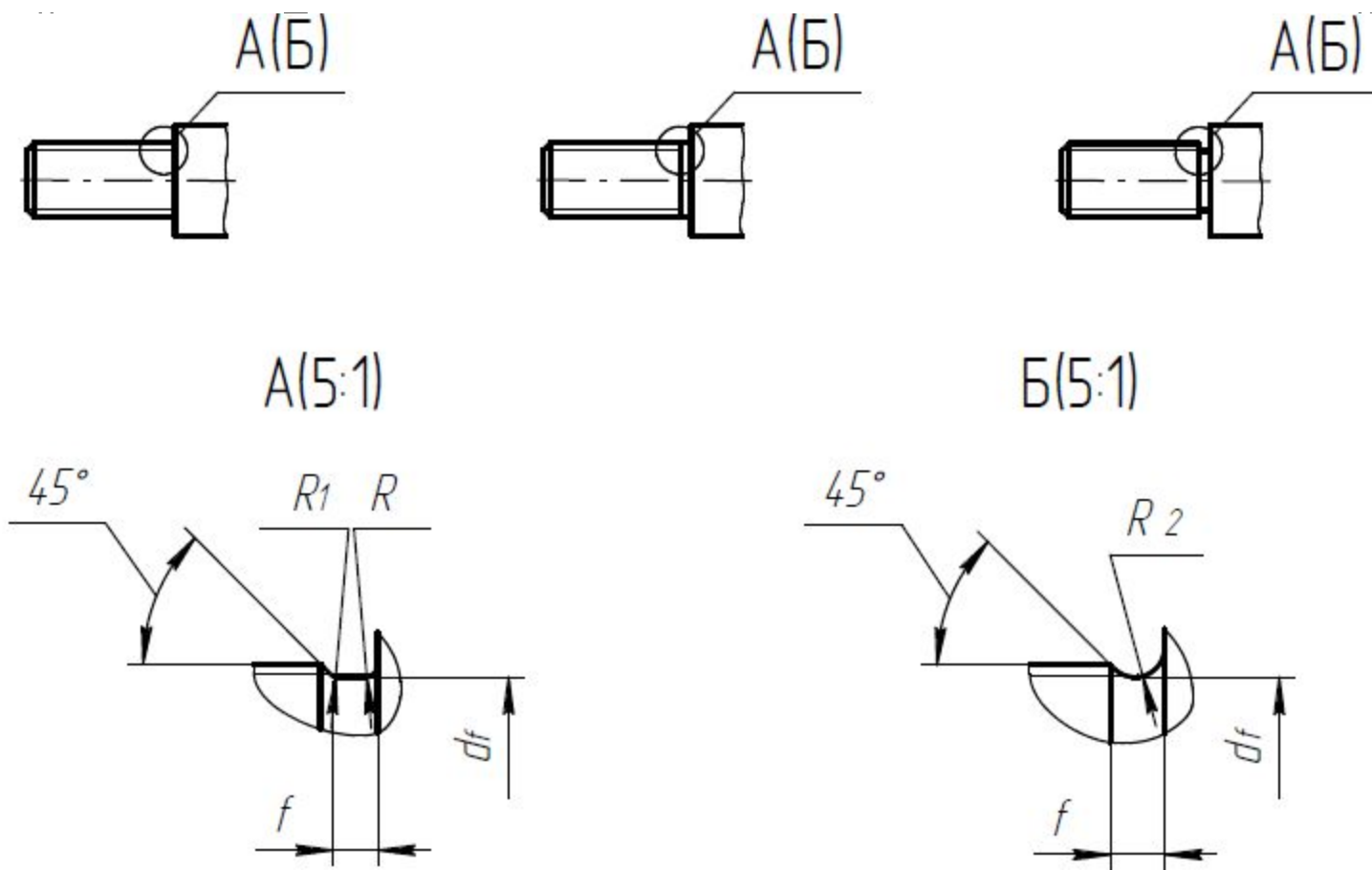


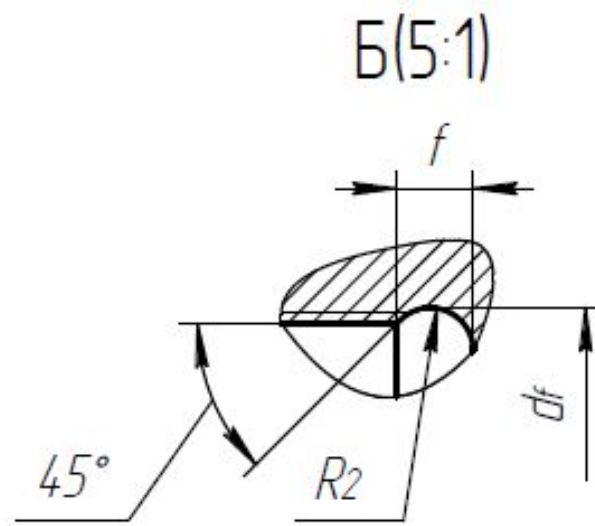
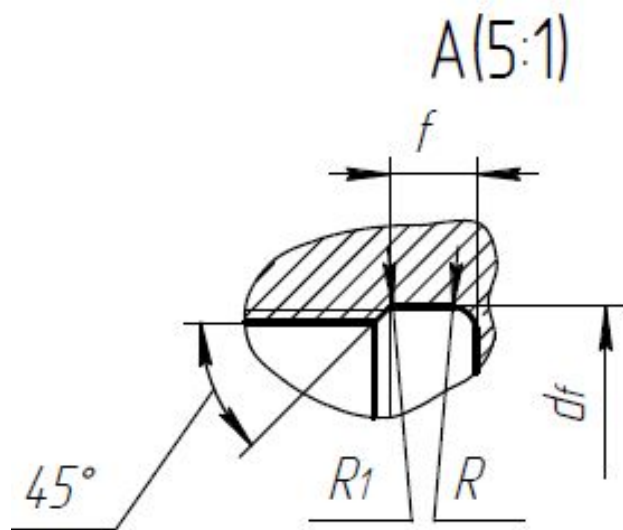
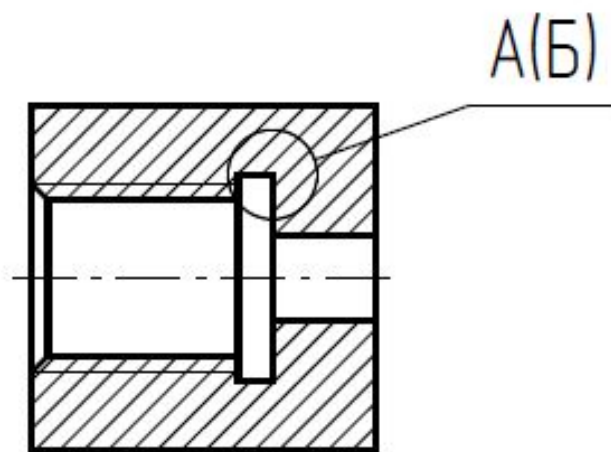
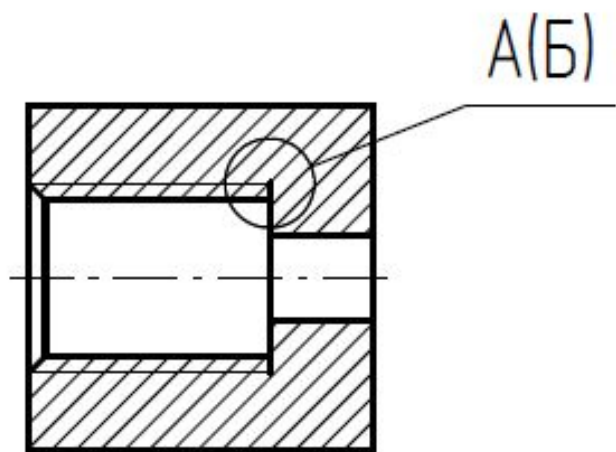
Резьба



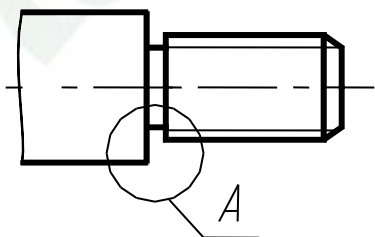
Канавки

Канавки у резьбы предназначены для выхода резьбообразующего инструмента. Размеры канавок приведены в ГОСТ 10549-80. На чертежах размеры канавок (диаметр d_f , ширина канавки f , радиусы закруглений и фаска) показывают крупно на выносном элементе. Дополнительн резьбы.

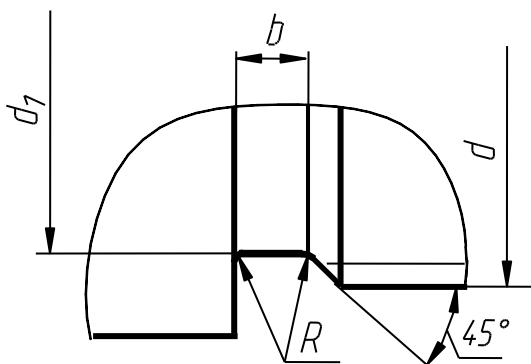




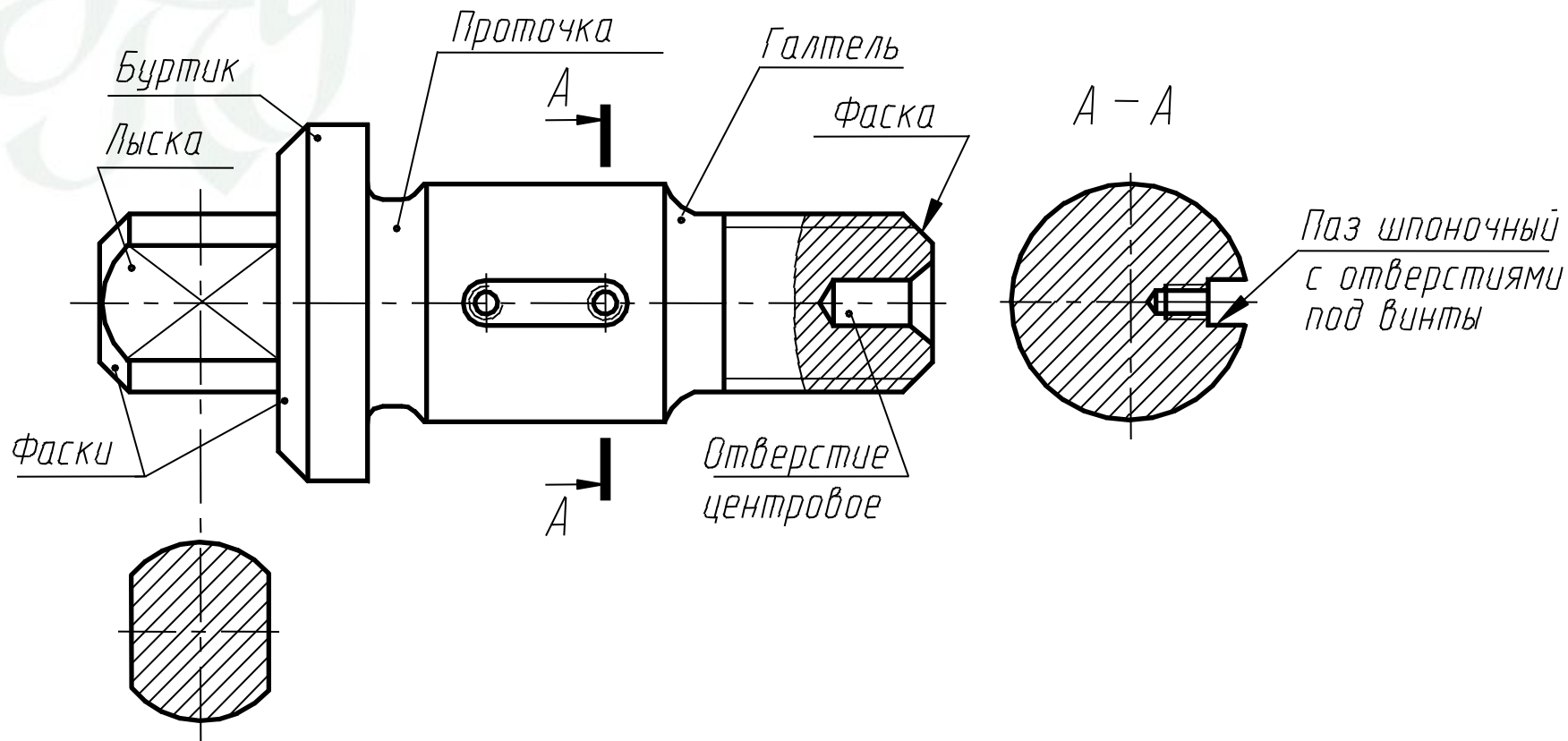
Нанесение размеров резьбовых проточек (ГОСТ 27148-86)



A (4:1)

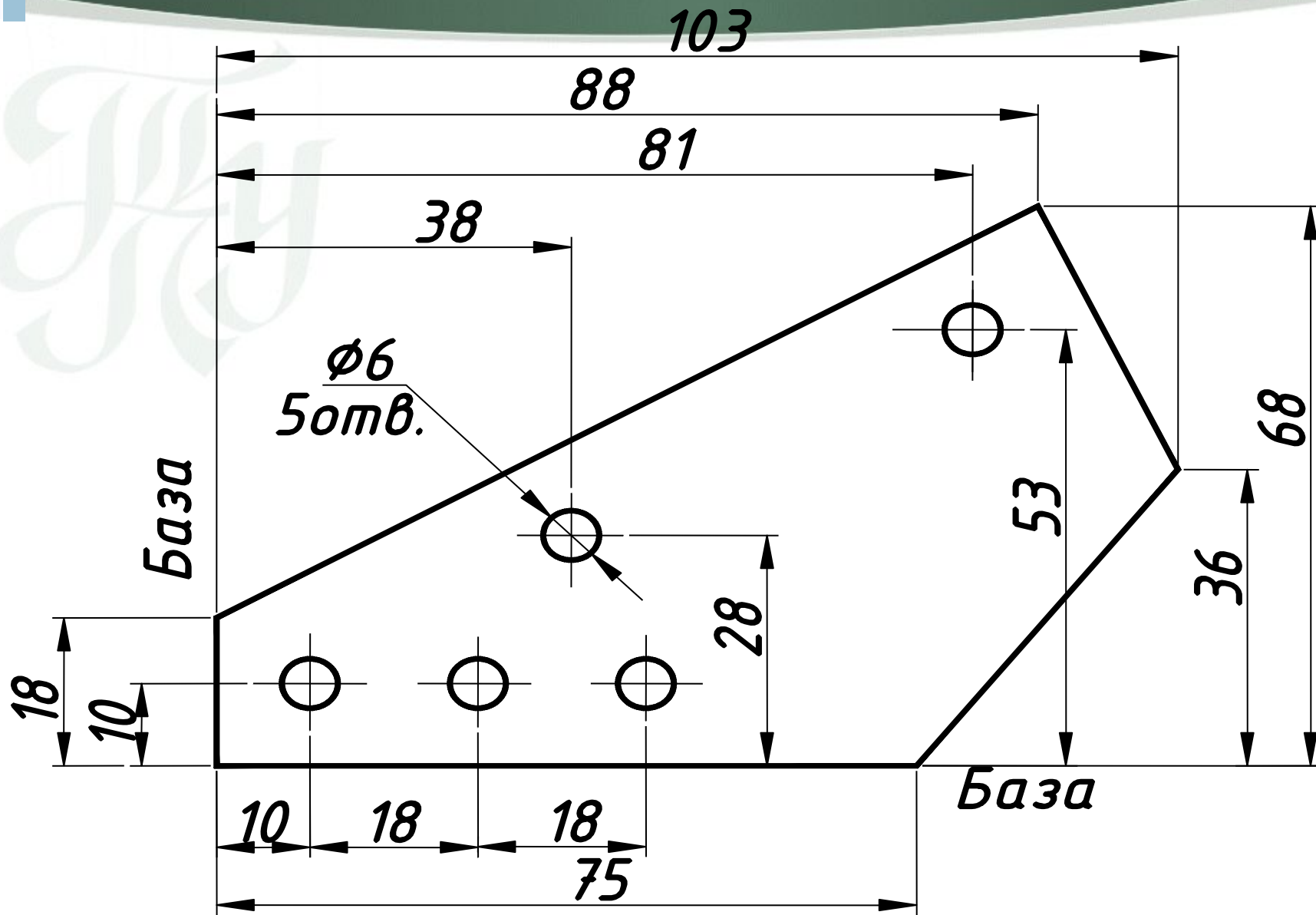


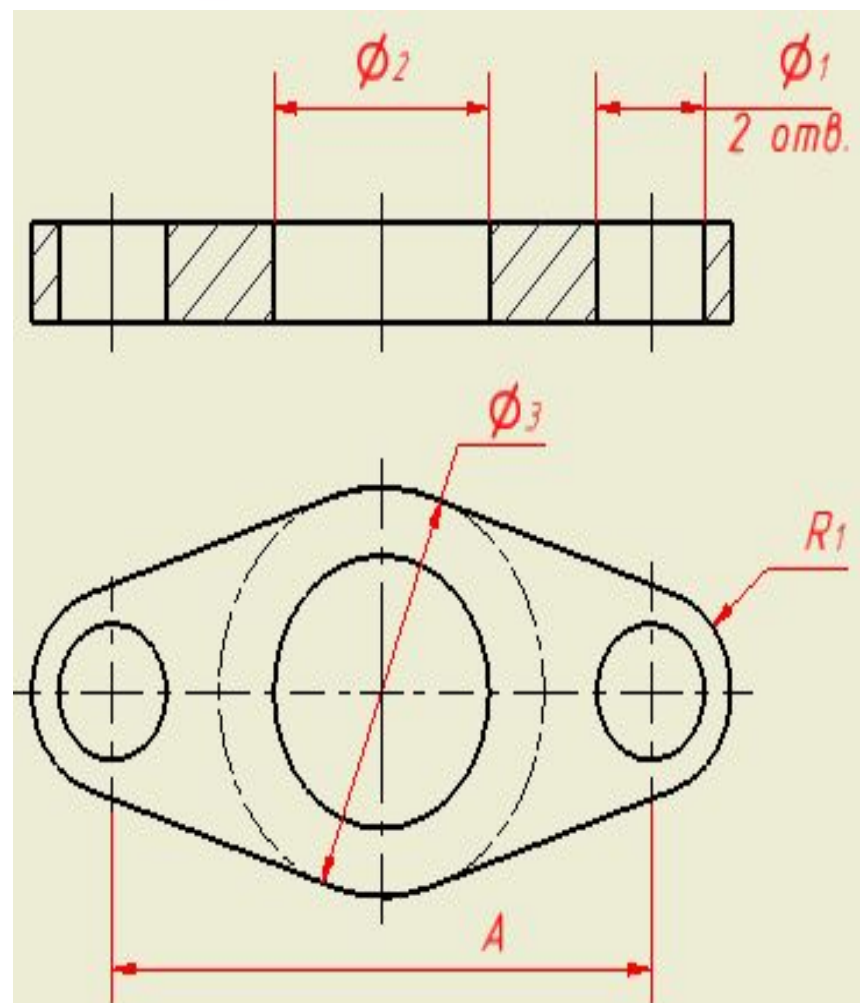
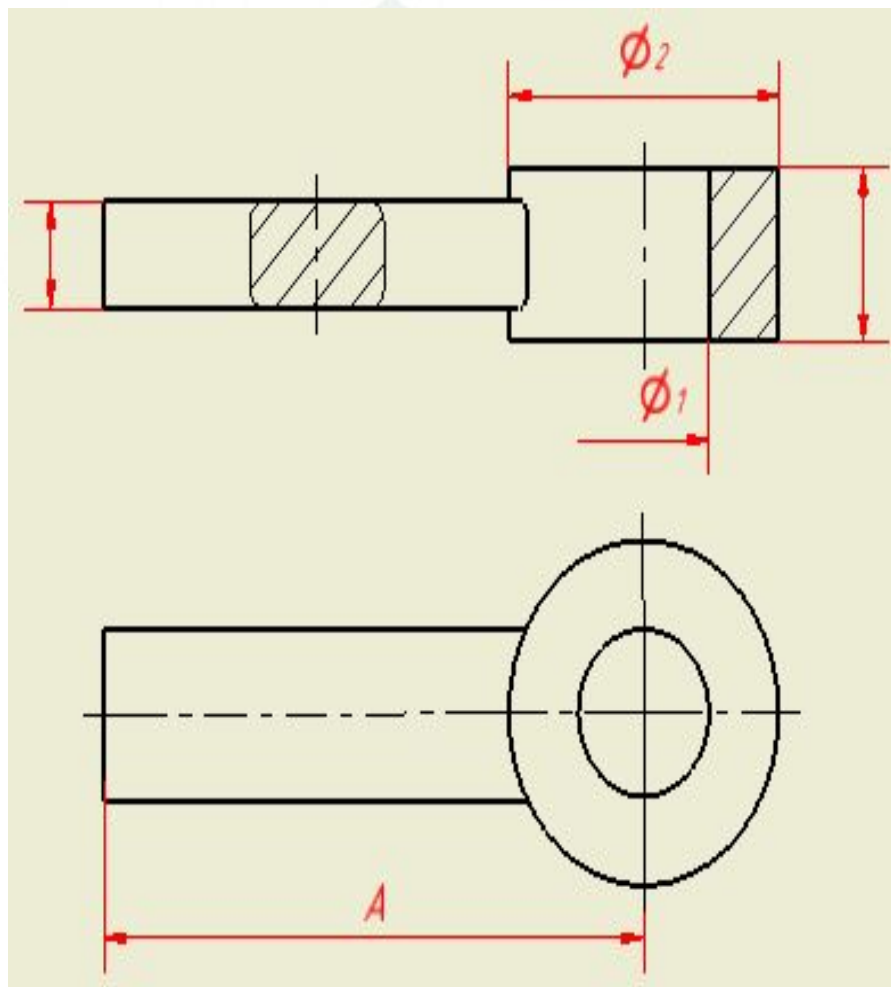
Шаг резьбы P	Проточка		d_1	$R \approx 0,5 P$
	Нормальная	Узкая		
0,20	0,45	0,25	$d - 0,3$	0,1
0,25	0,55	0,25	$d - 0,4$	0,12
0,30	0,6	0,3	$d - 0,5$	0,15
0,35	0,7	0,4	$d - 0,6$	0,17
0,40	0,8	0,5	$d - 0,7$	0,2
0,45	1,0	0,5	$d - 0,7$	0,22
0,50	1,1	0,5	$d - 0,8$	0,25
0,60	1,2	0,6	$d - 1,0$	0,3
0,70	1,5	0,8	$d - 1,1$	0,35
0,75	1,6	0,9	$d - 1,2$	0,4
0,80	1,7	0,9	$d - 1,3$	0,4
1,00	2,1	1,1	$d - 1,6$	0,5
1,25	2,7	1,5	$d - 2,0$	0,6
1,50	3,2	1,8	$d - 2,3$	0,75
1,75	3,9	2,1	$d - 2,6$	0,9
2,00	4,5	2,5	$d - 3,0$	1,0
2,50	5,6	3,2	$d - 3,6$	1,25
3,00	6,7	3,7	$d - 4,4$	1,5
3,50	7,7	4,7	$d - 5,0$	1,75
4,00	9,0	5,0	$d - 5,7$	2,0
4,50	10,5	5,5	$d - 6,4$	2,25
5,00	11,5	6,5	$d - 7,0$	2,5
5,50	12,5	7,5	$d - 7,7$	2,75
6,00	14,0	8,0	$d - 8,8$	3,0





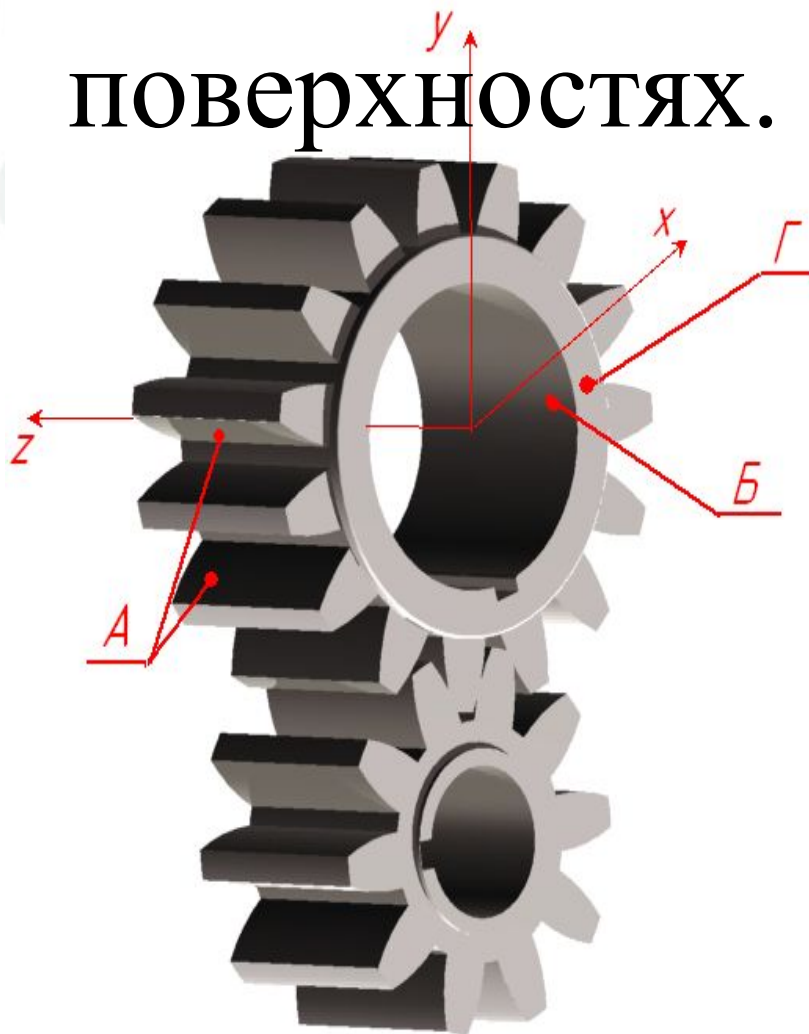
Handwritten text in a stylized, cursive script, possibly representing the word "May".





A - относительные размеры

Понятие о базах и базовых поверхностях.



А – исполнительные поверхности (те с помощью которых механизм выполняет свое назначение) – боковые рабочие поверхности зубьев зубчатого колеса;

Б – основная базирующая поверхность (поверхностей которой определяется положение детали относительно других деталей в машине) – посадочная поверхность отверстия зубчатого колеса на вал;

В – вспомогательные базовые поверхности (при помощи которых определяется положение всех других деталей) – у зубчатого колеса отсутствуют;

Г – свободная поверхность (все остальные поверхности) – боковые поверхности диска зубчатого колеса.

Определение основных
базирующих поверхностей

Поскольку основные базы детали определяют ее положение относительно других деталей, к которым она присоединяется при работе в машине, то логично эти поверхности принимать за координатные и по отношению к ним располагать все остальные, т.е. вспомогательные базы это исполнительные и свободные поверхности, при помощи которых создаются ее конструктивные формы. Каждая деталь должна иметь свои системы координат.

Соединение двух деталей можно себе представить как совмещение двух координатных систем, принадлежащих этим деталям. Совмещению координатных систем двух деталей может произойти только в том случае, если сопрягаемые поверхности основных и вспомогательных баз соединяемых деталей будут иметь геометрически правильные формы (плоскости, цилиндры и т.д.), что требует от конструктора высокой грамотности задания размеров и их допусков на формы и расположение поверхностей.

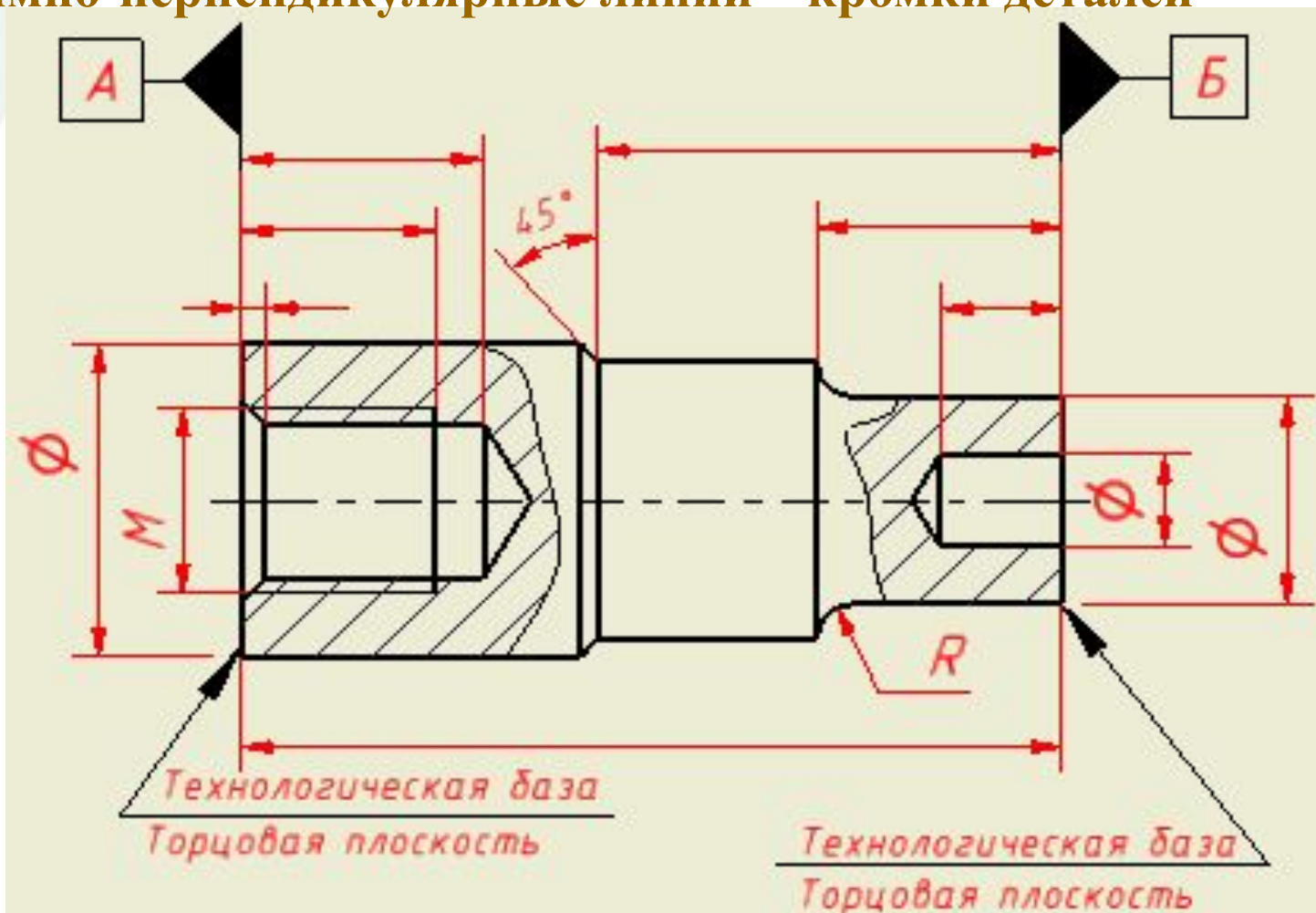
Понятие баз

Базами называют те геометрические элементы, относительно которых наносятся размеры других геометрических элементов этих же деталей.

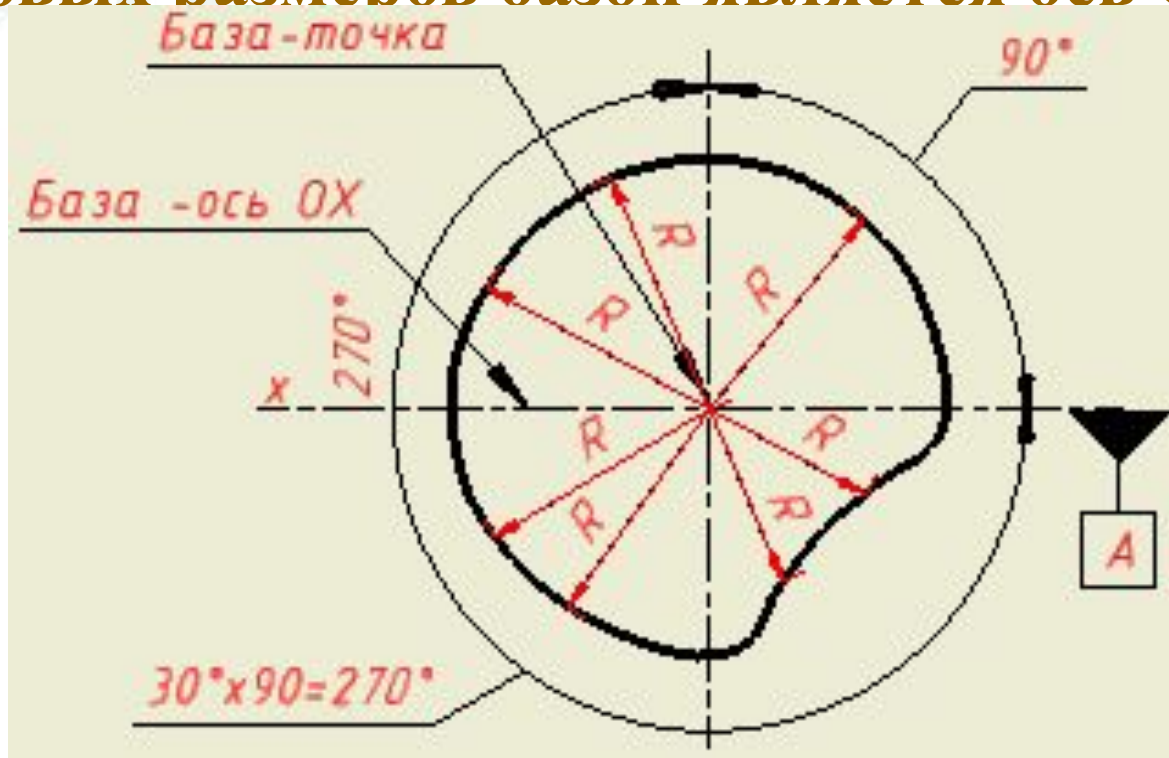
В изделиях основными размерными базами могут быть следующие элементы:

1. Плоскости, с которых начинается обработка, например торцовые и привалочные плоскости, т.е. плоскости, которыми детали соприкасаются

2. Прямые линии, например оси симметрии, какие-либо взаимно-перпендикулярные линии – кромки деталей



3. Точка, например при разметке криволинейного контура кулачка. Для отсчета угловых размеров базой является ось OX



Пример нанесения угловых размеров от базы – оси OX

Классификация баз

По назначению

Конструкторская
(основная; вспомога-
тельная)

Технологическая

Измерительная

Сборочная

*По лишаемым
степеням свободы*

Установочная

Направляющая

Опорная

Двойная
направляющая

Двойная опорная

*По характеру
проявления*

Скрытая

Явная

Конструкторской базой называют поверхность, линию или точку, определяющую положение детали в сборочной единице.

Основной базой называется конструкторская база, принадлежащая данной детали и используемая для определения ее положения в изделии.

Вспомогательная база – это конструкторская база, принадлежащая данной детали или сборочной единице и используемая для определения положения присоединяемого к ней изделия. Относительно конструкторской базы ориентируют другие элементы детали или другие детали сборочной единицы при их конструировании. От нее задают все сопрягаемые размеры. Нанесение размеров от конструкторских баз не связывают с процессом изготовления детали.

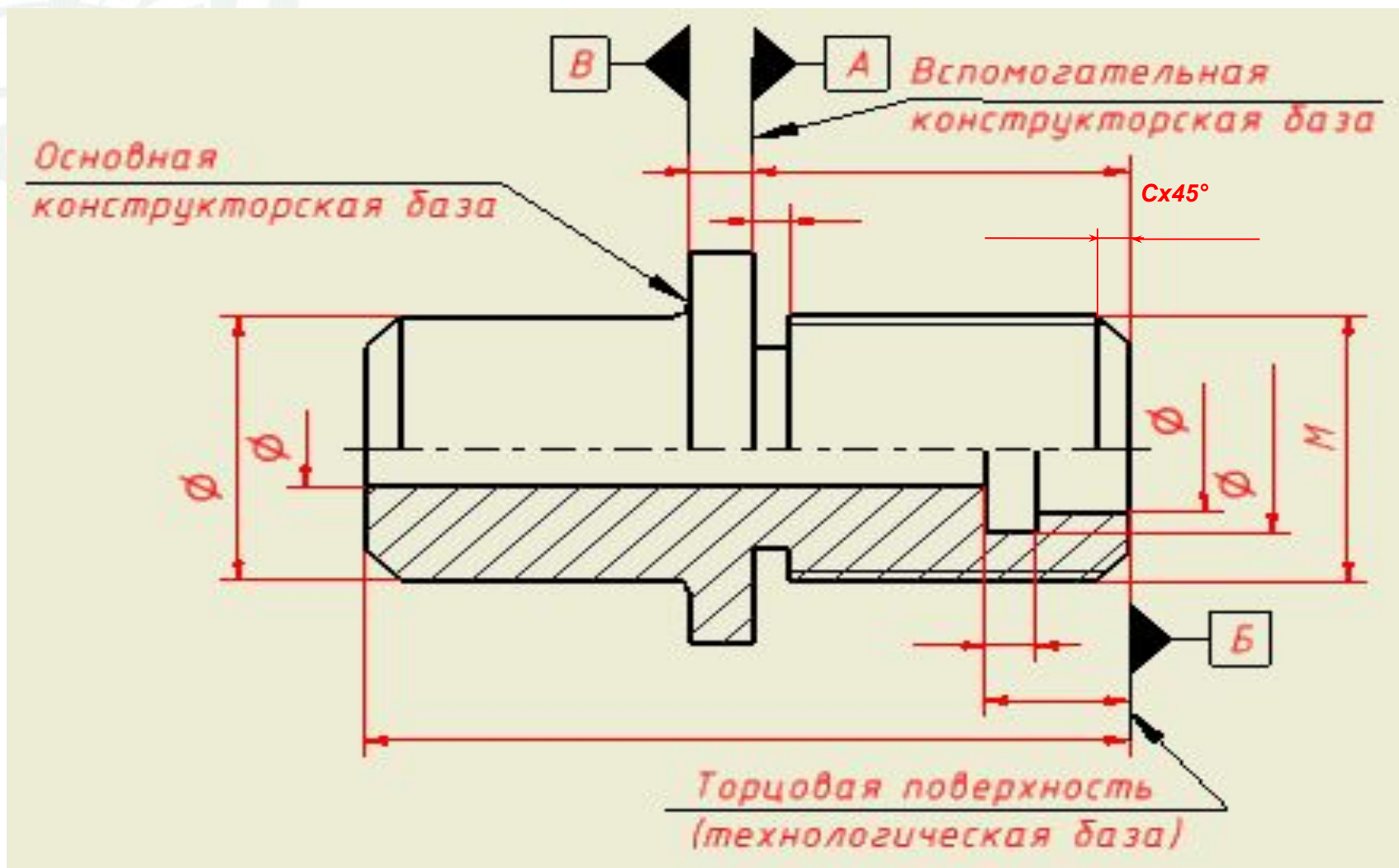
Технологической базой называют поверхность, линию или точку, относительно которых ориентируют обрабатываемые поверхности при изготовлении детали. Их выбирают с учетом последовательности механической обработки детали и от них обычно задают свободные размеры.

Измерительной базой называют поверхность, линию или точку, от которых ведут отсчет размеров при измерении готовых деталей.

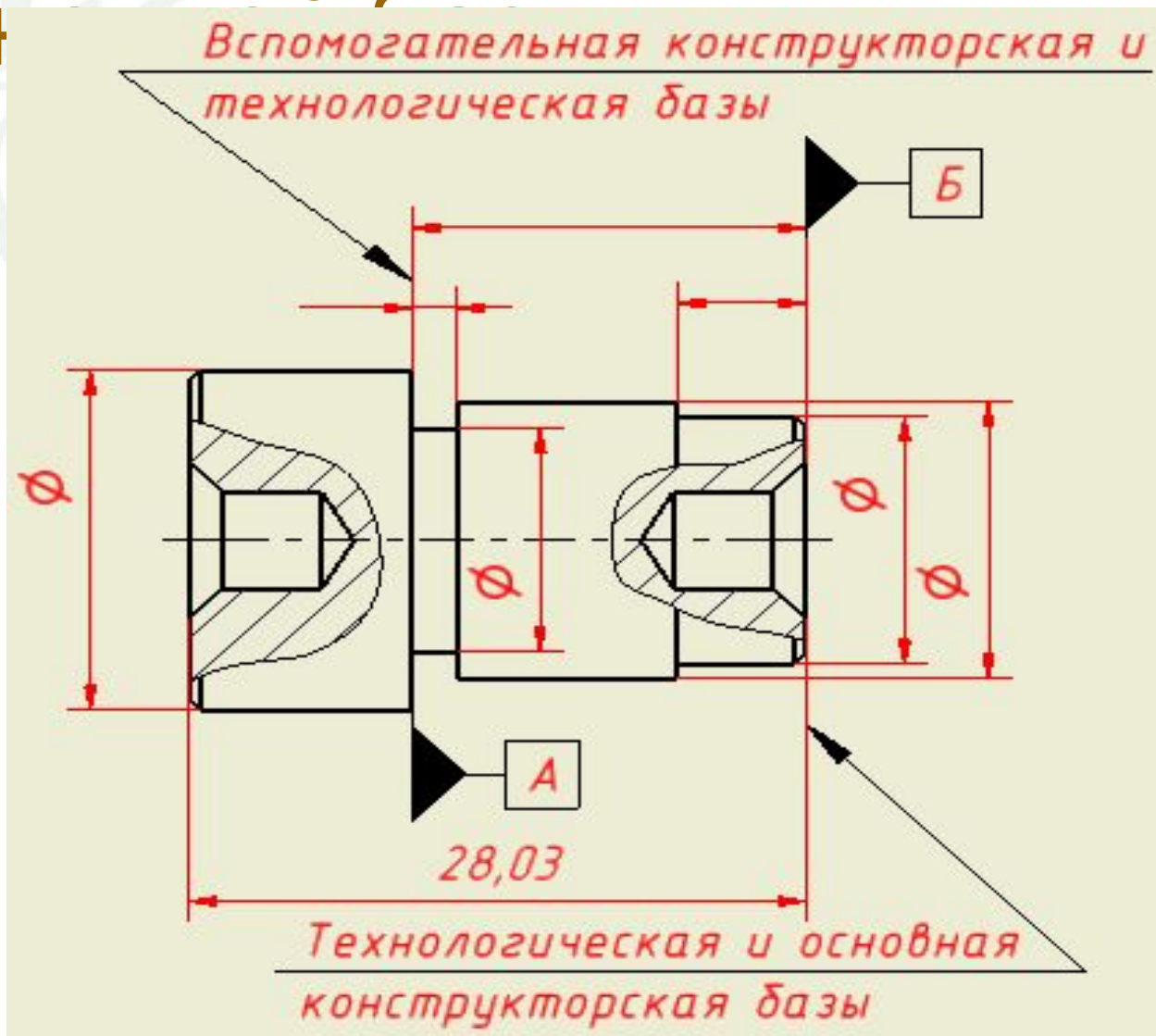
Сборочной базой называют совокупность поверхностей, линий или точек, относительно которых ориентируют детали при сборке изделия.

Каждый вид базы может быть взят вдоль трех главных направлений – длины, ширины и высоты. Обычно стремятся к тому, чтобы конструкторские и технологические базы совпадали, т.к. это облегчает расчет размерных цепей.

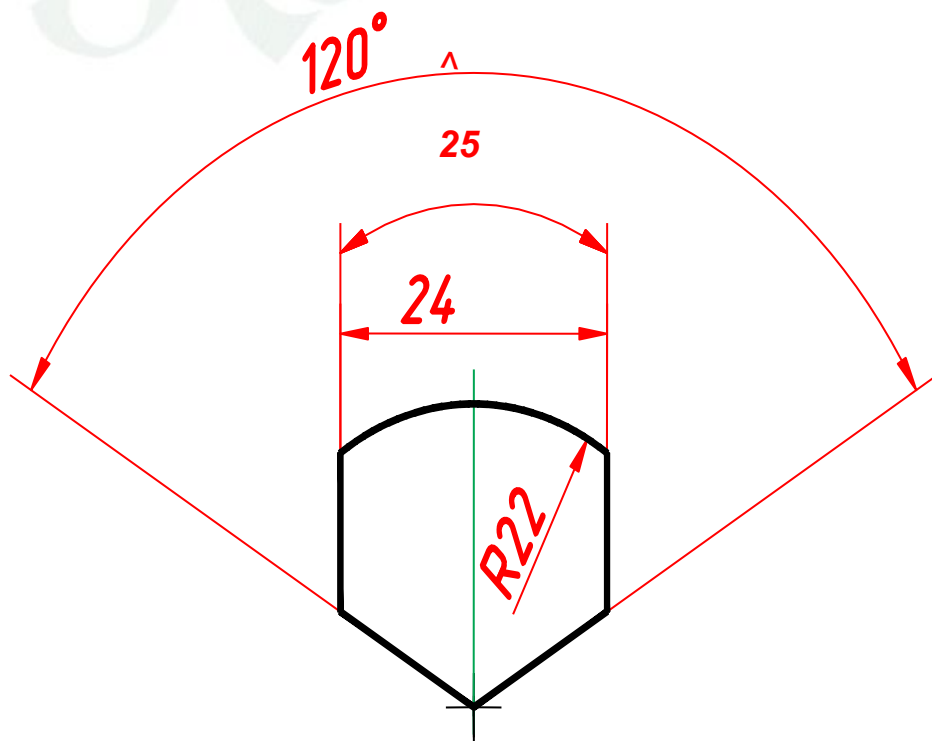
Пример нанесения размеров от технологической и вспомогательной конструкторской баз



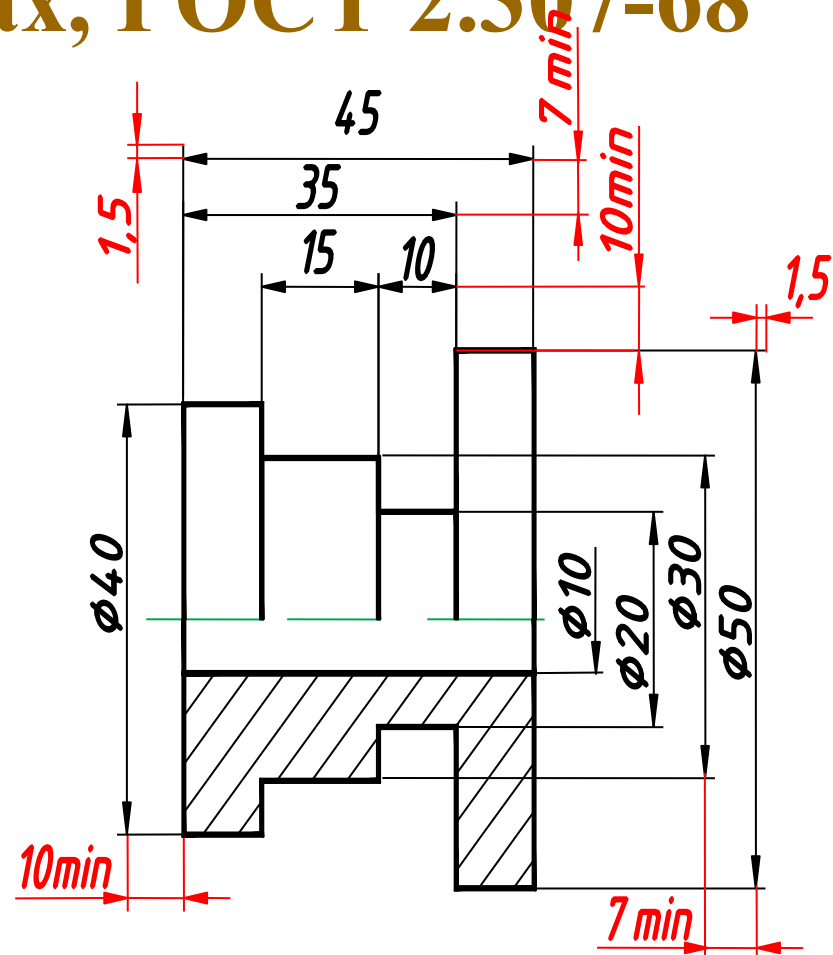
Пример нанесения размеров от вспомогательной и осн



Основные правила нанесения размеров на чертежах, ГОСТ 2.307-68



Пример нанесения размеров



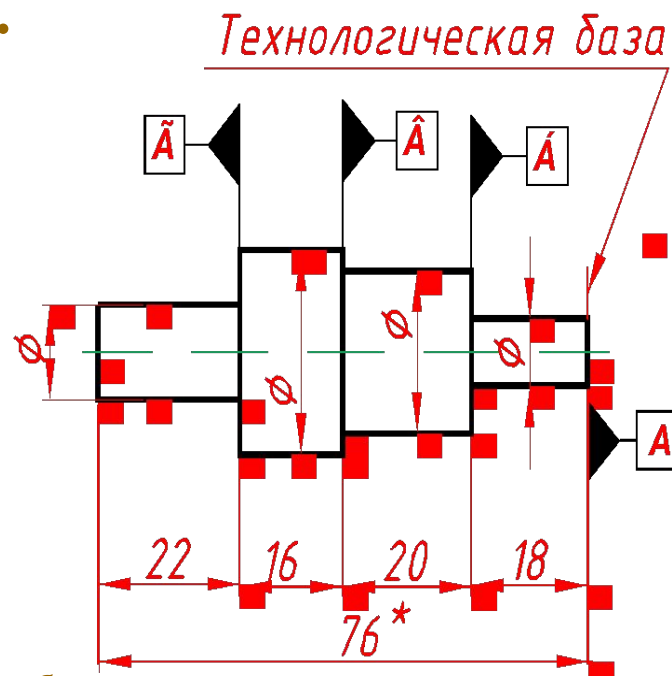
Требования к нанесению размеров

Каждый размер следует наносить на чертеже только один раз. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Не допускается использовать в качестве размерных линий линии контура, осевые, центровые, выносные или их продолжения. Необходимо избегать пересечения размерных линий и пересечения размерных линий выносными линиями.

Способы нанесения размеров

1) *Цепной способ* заключается в последовательном нанесении размеров, образующих как бы цепочку, определяющую последовательность обработки отдельных частей детали.

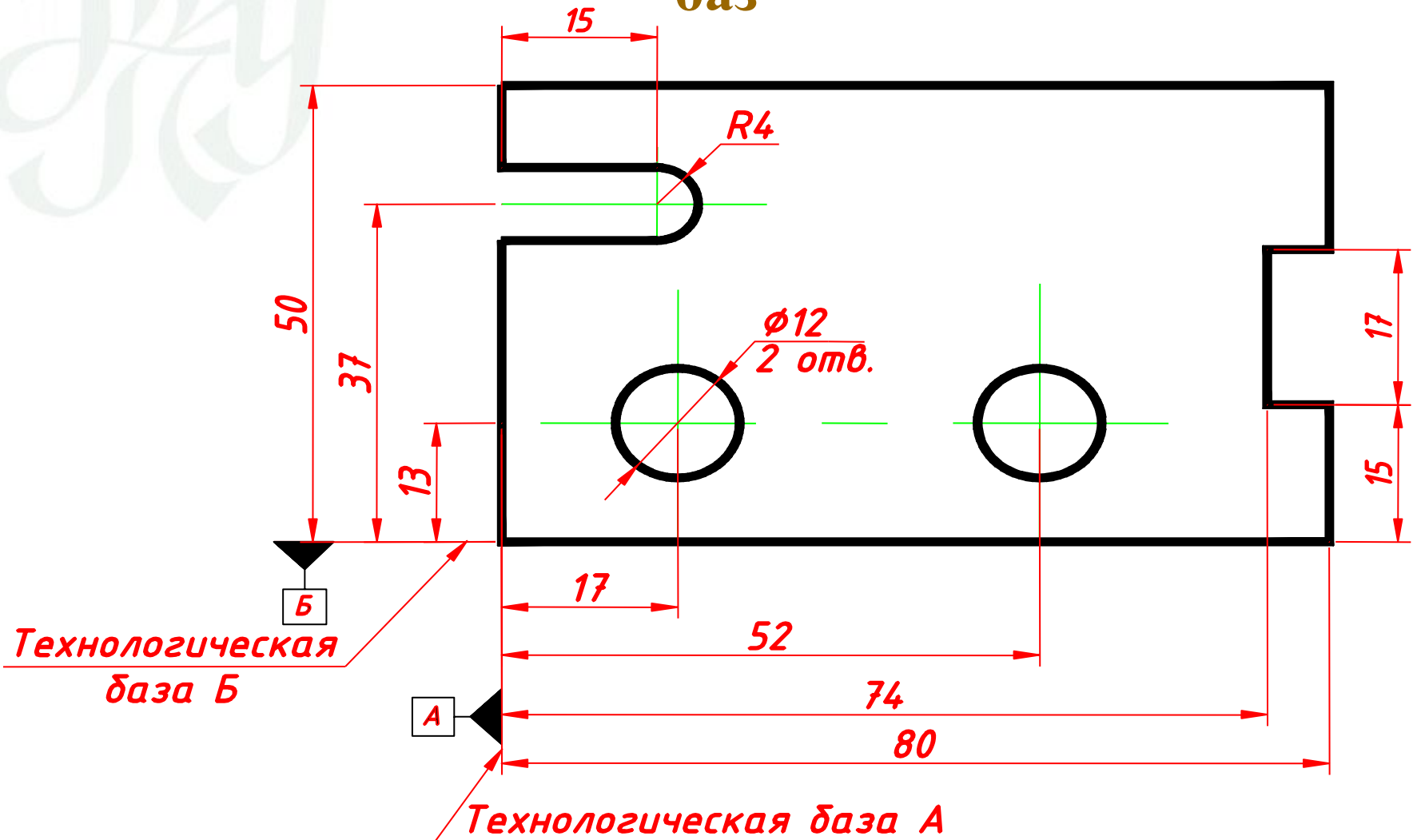


***Размер для справоч** Пример нанесения размеров от технологических баз. А - основная технологическая база; Б, В, Г – вспомогательные технологические базы.

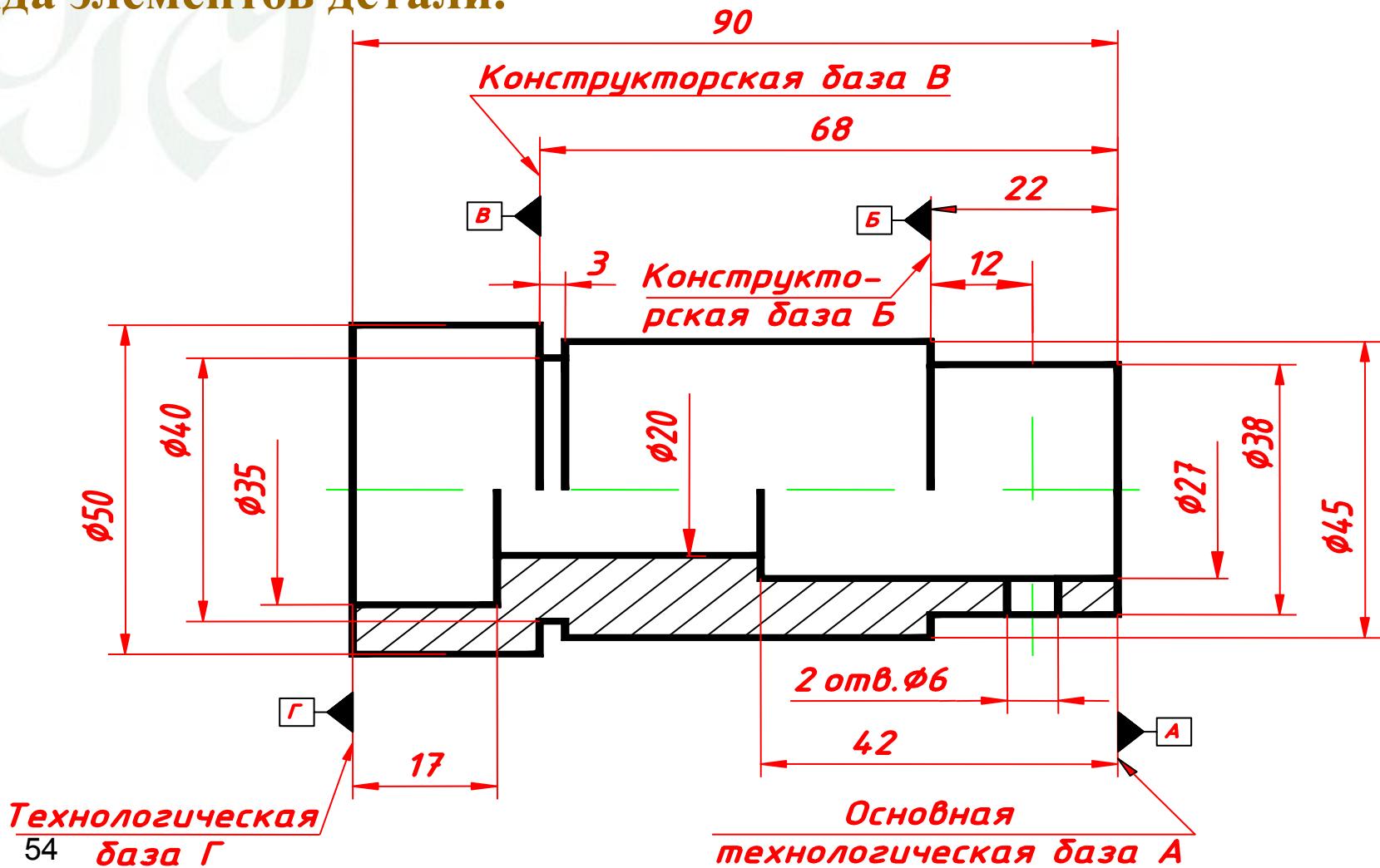
При цепном способе размеры, как правило, наносятся по принципу незамкнутой цепочки. Нанесение размера, образующего замкнутую цепочку, соответствует введению лишнего размера. Замкнутую цепочку можно допускать в тех случаях, когда требуется указать габаритные или справочные размеры, последние обозначаются знаком звездочки «*».

Координатный способ заключается в нанесении размеров от одной или нескольких технологических

баз

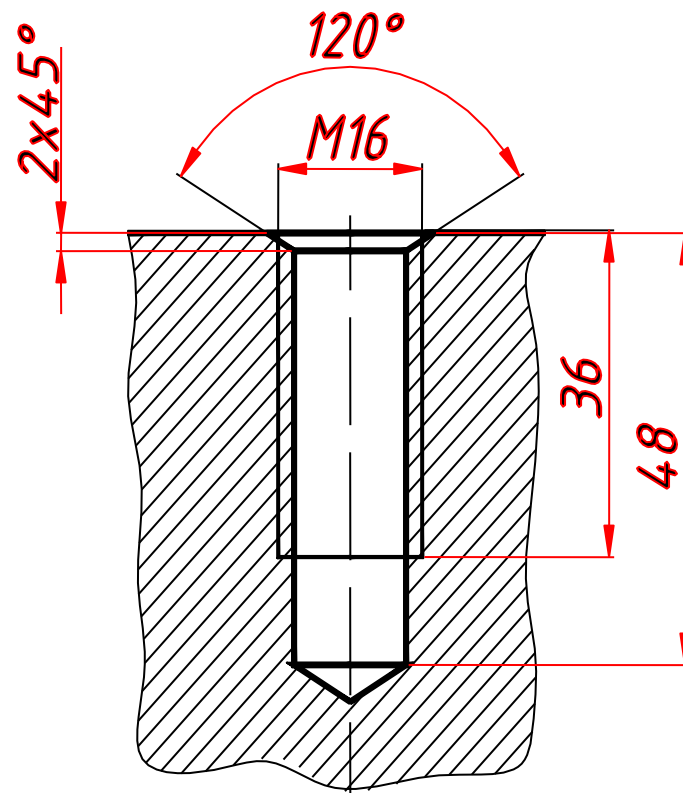
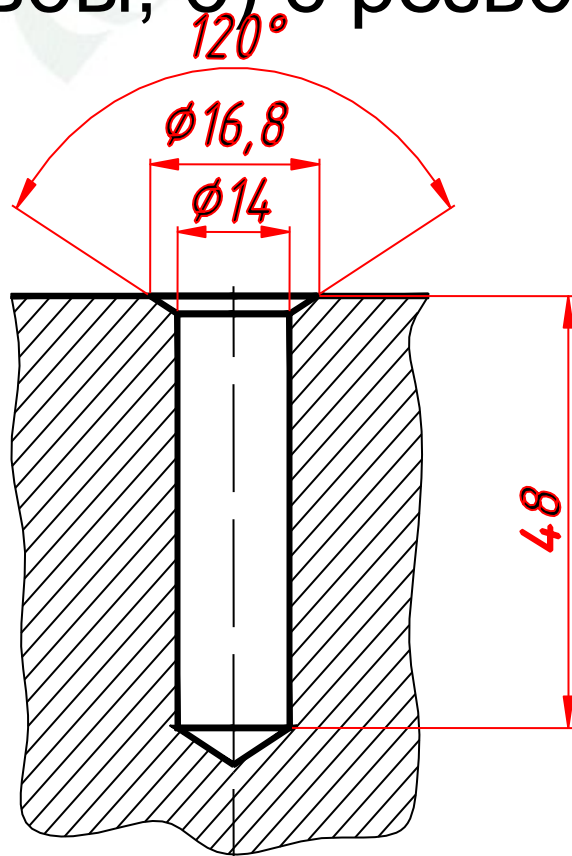


Комбинированный способ заключается в сочетании цепного и координатных способов. В этом случае помимо основной технологической базы А использует вспомогательную базу Б, от которых удобно наносить и проще контролировать размеры ряда элементов детали.

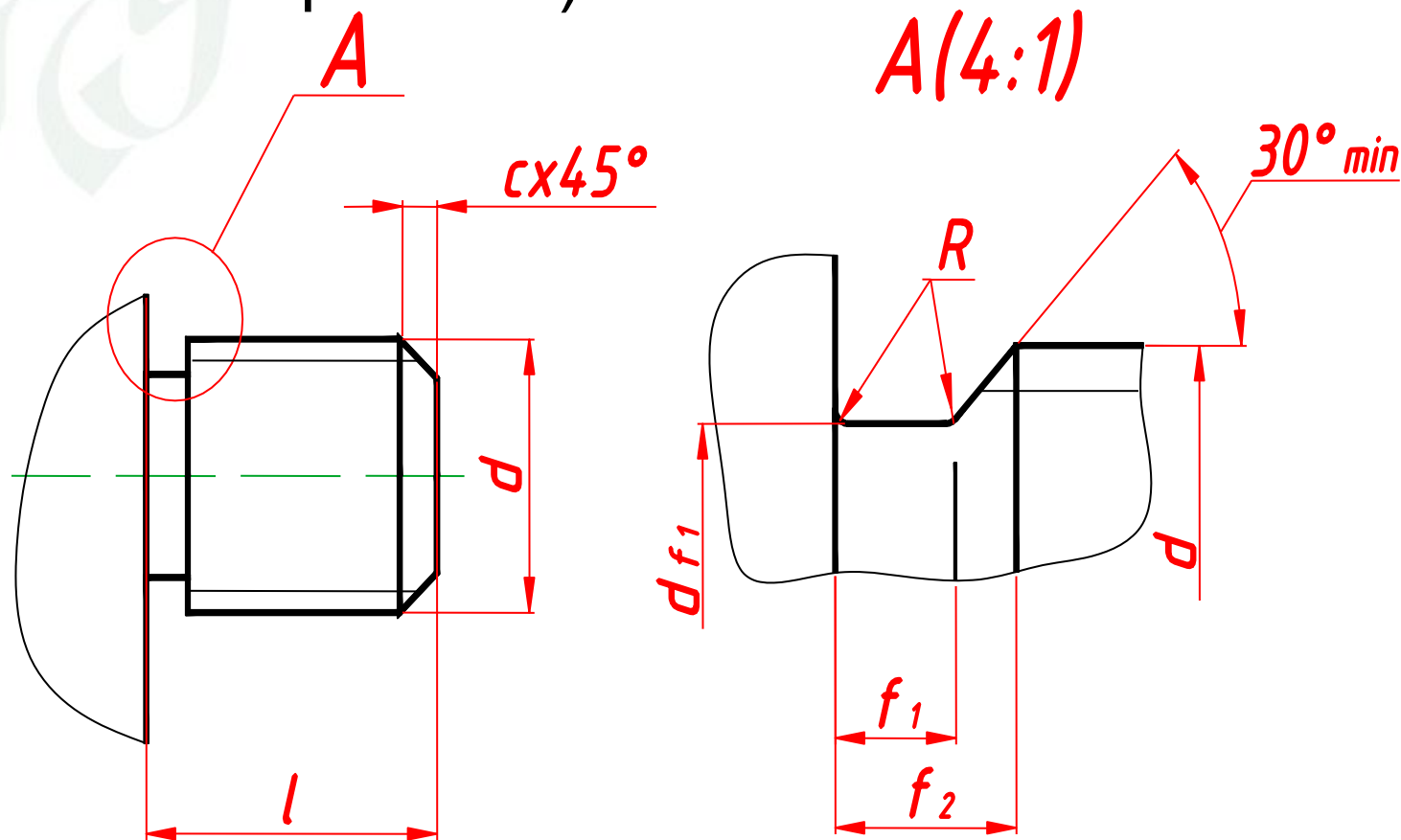


Примеры

Примеры нанесения размеров на глухое цилиндрическое отверстие: а) без резьбы; б) с резьбой

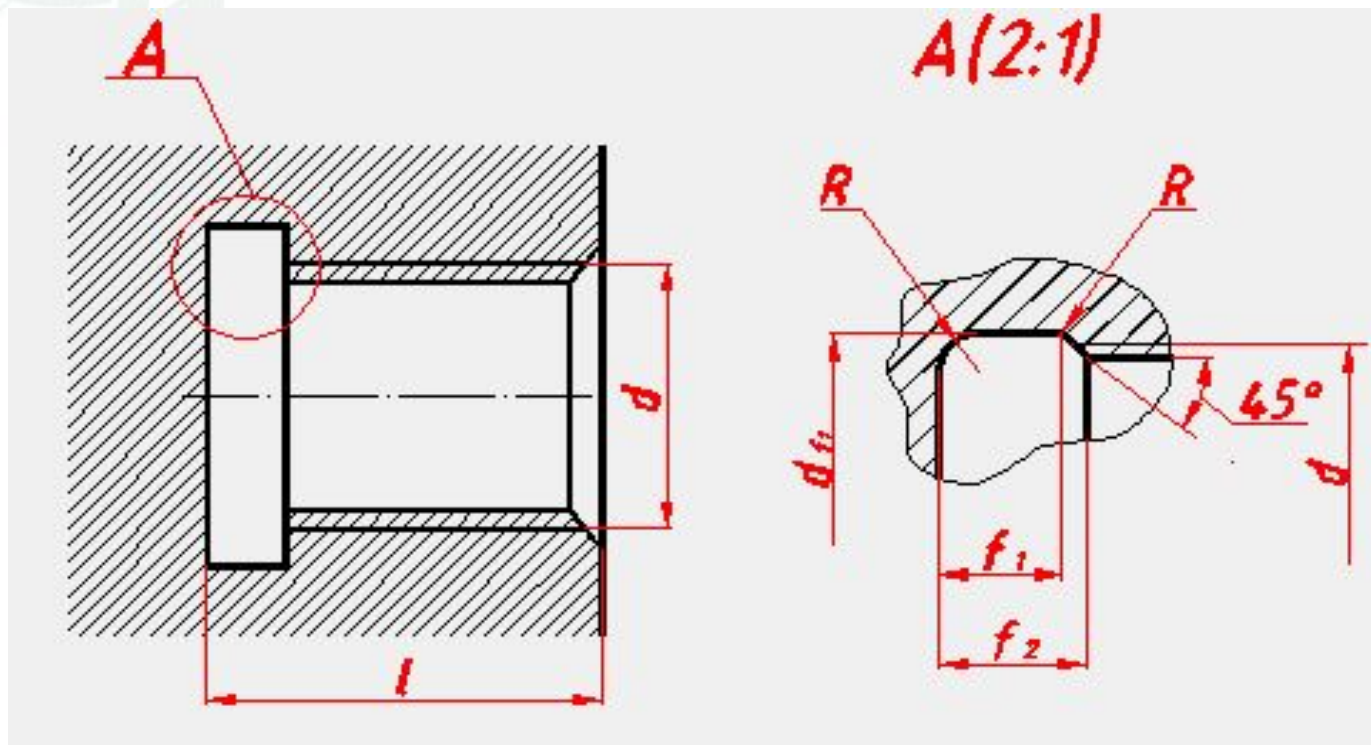


Пример нанесения размеров на проточку резьбового изделия: а) условное изображение проточки на чертеже, б) выносной элемент (действительное изображение проточки)



Форму и размеры проточек наружной резьбы устанавливает ГОСТ 10549-80. Определяющим размером служит шаг резьбы P .

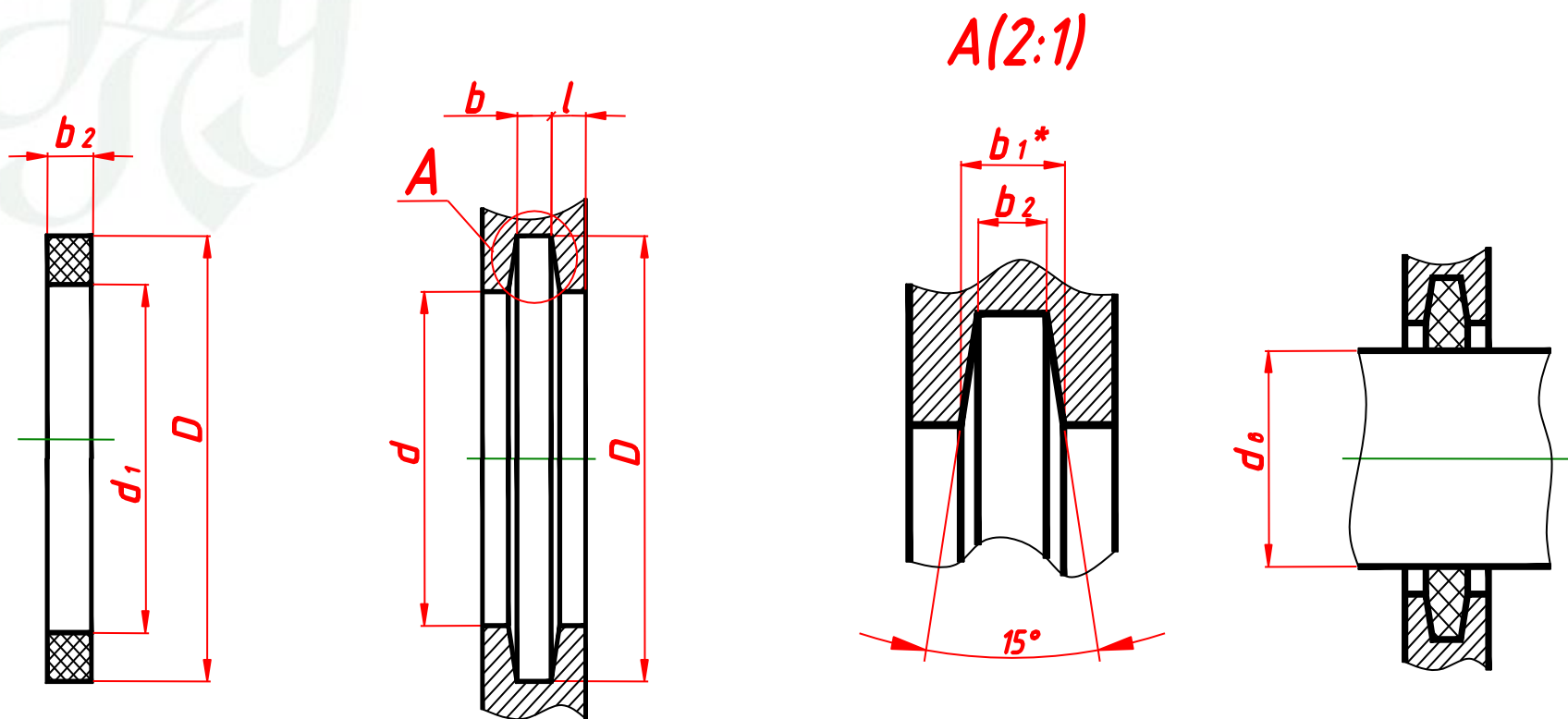
нанесение размеров на проточку резьбового отверстия: а) условное изображение проточки на чертеже, б) выносной элемент (действительное изображение проточки)



Форму и размеры проточек для внутренней метрической резьбы устанавливает ГОСТ 10549-80. Определяющим размером служит шаг резьбы P . Табличные величины.

нанесение размеров на войлочное кольцо (а) и канавку

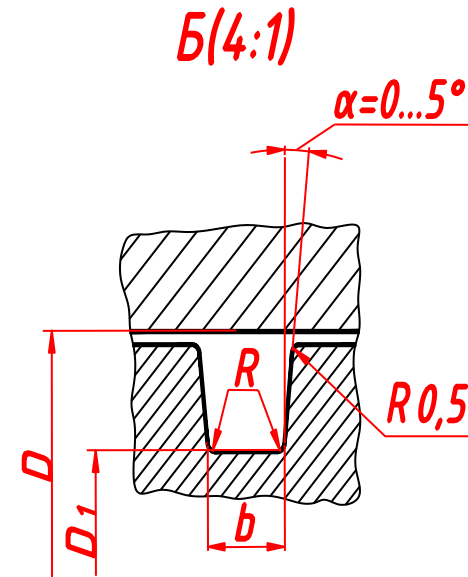
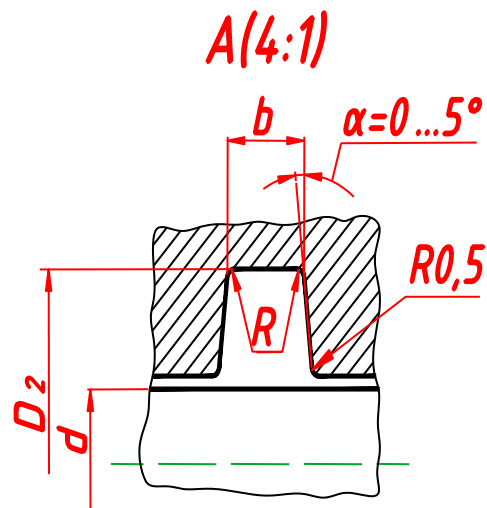
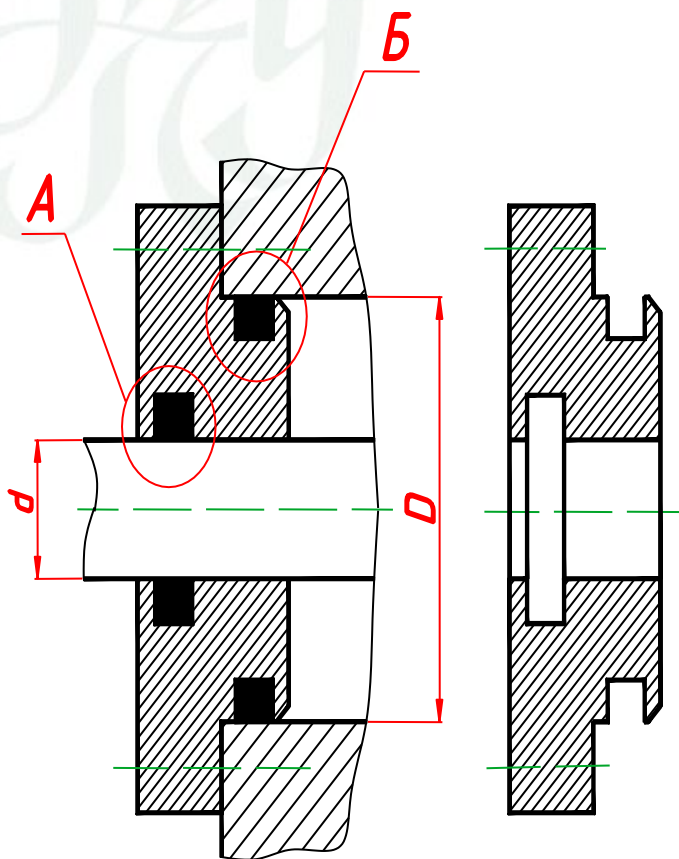
уплотнительного места выходного конца вала (б, в)



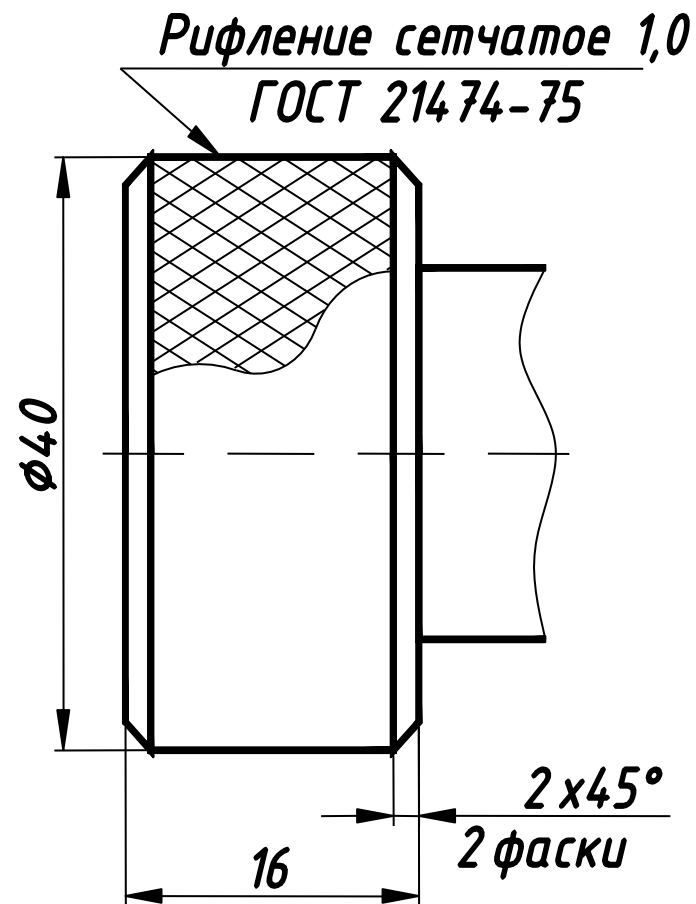
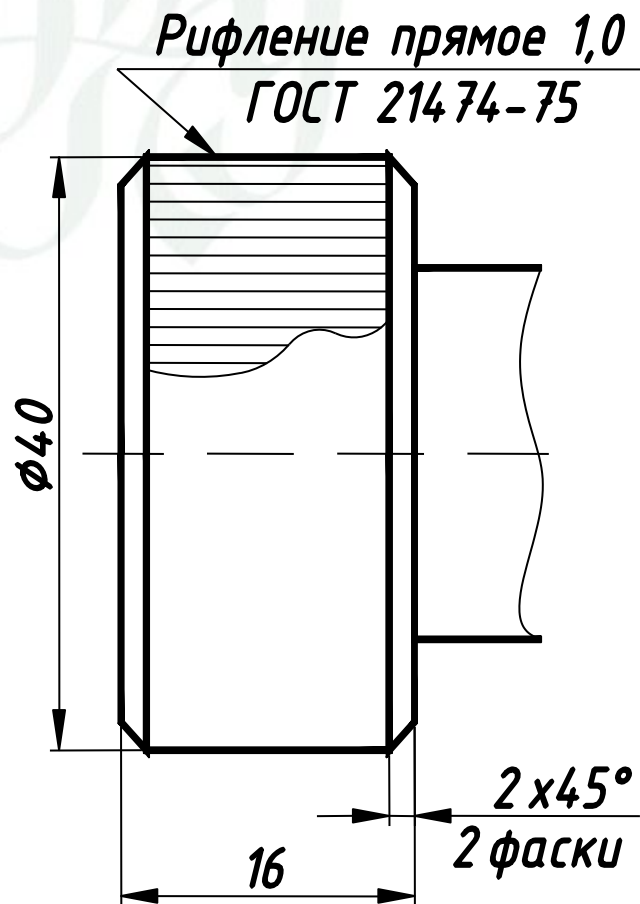
**Размер для справок*

Форму и размеры колец устанавливают ГОСТ 288-72, ГОСТ 6308-71 и ГОСТ 6418-81. Размеры канавок и диаметров отверстий деталей d устанавливает нормаль машиностроения МН 180-61.

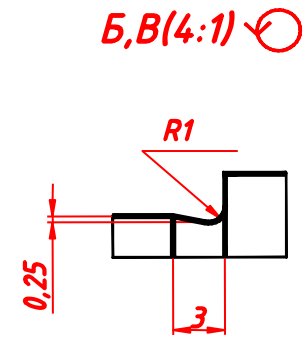
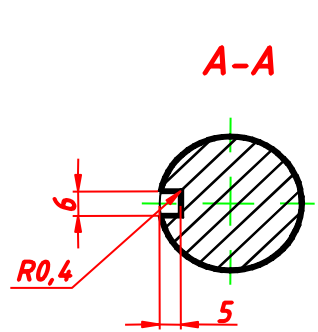
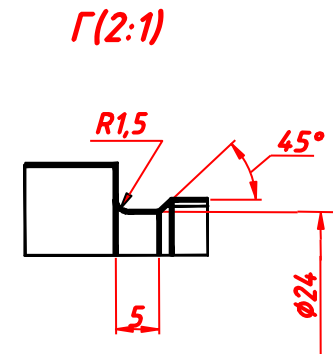
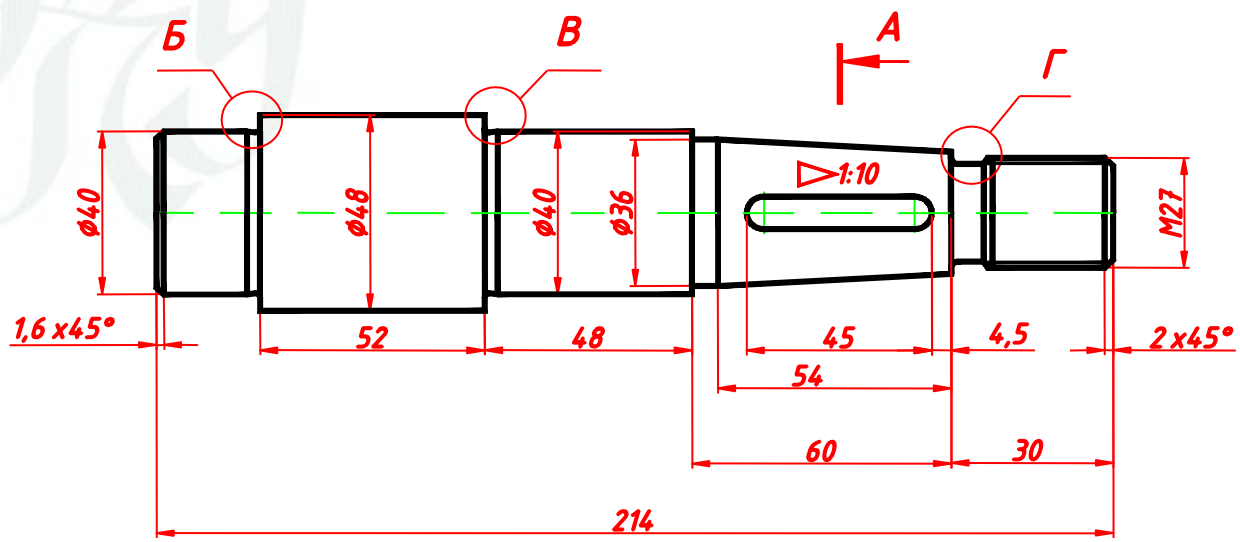
изображения (а,б) и нанесения размеров на канавки под резиновые кольца круглого сечения (в, г)



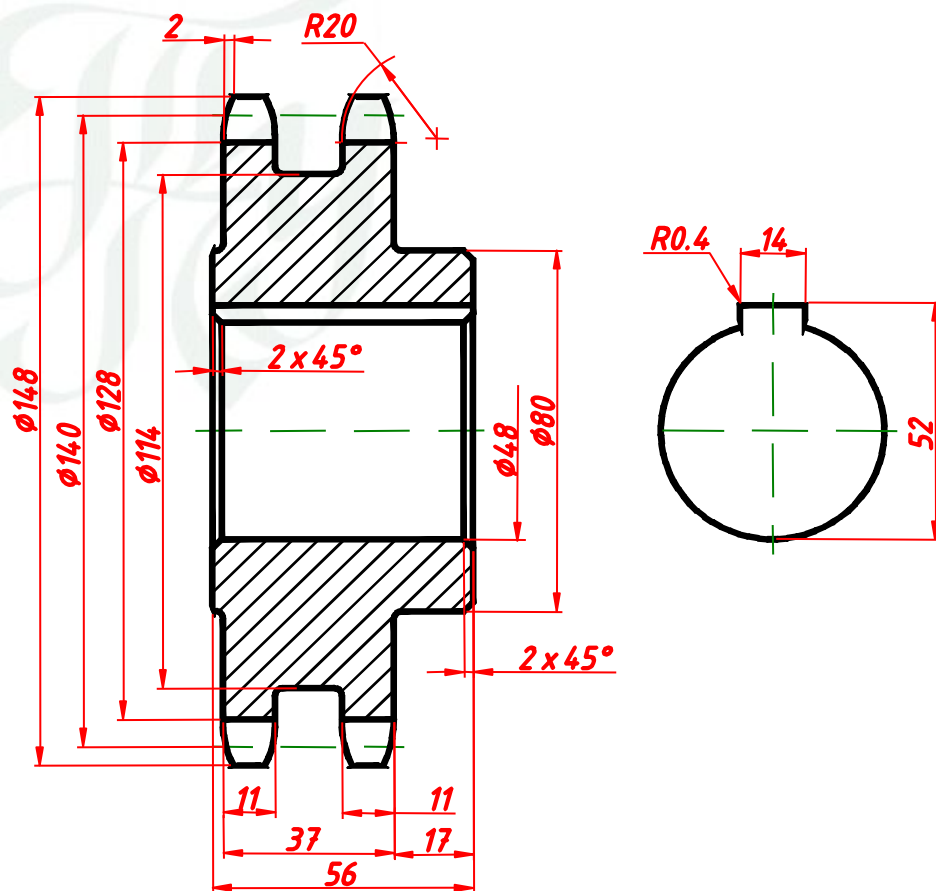
Пример условного обозначения прямого рифления (а), сетчатого рифления (б)



Примеры нанесения размеров на типовые детали



Вал
Сталь 45 ГОСТ 1050-88

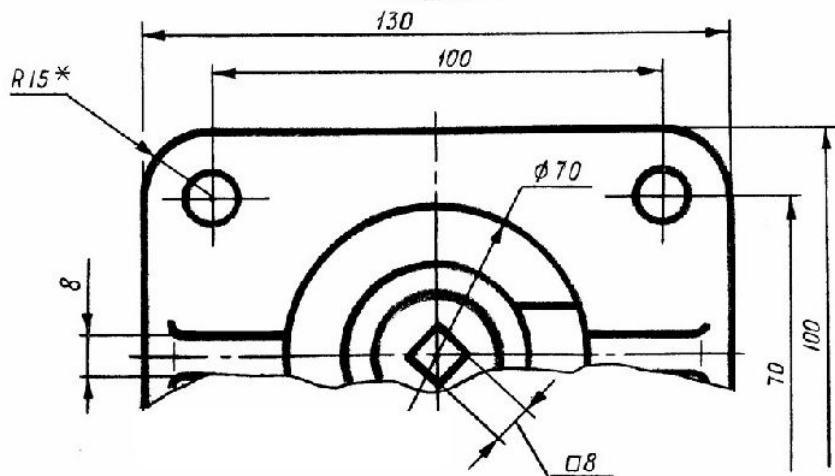
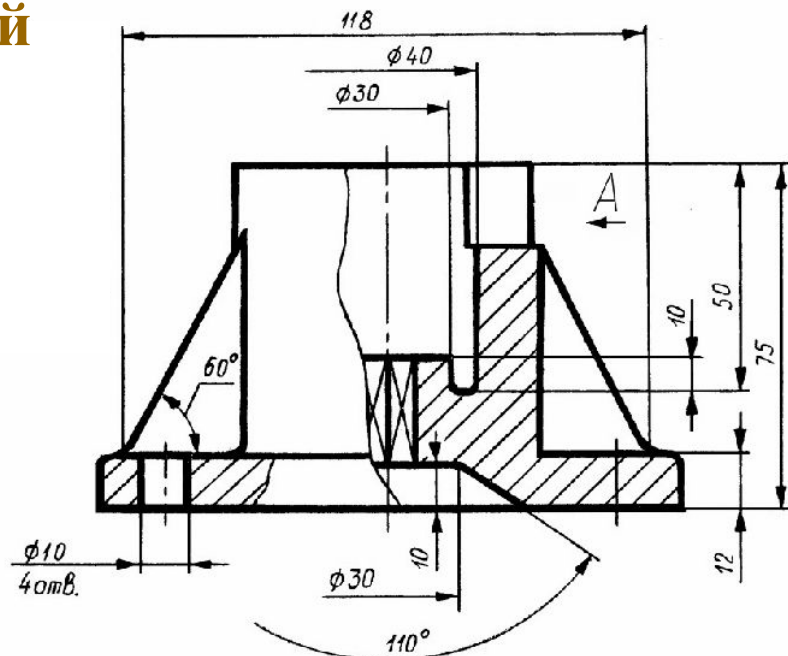
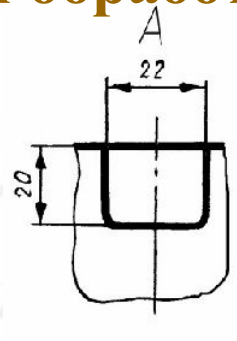


Цепь	2ПР-19,05-3180	
Число зубьев	<i>z</i>	23
Профиль зубьев	Стандарт	ГОСТ591-69
	Смещение	0,57
Класс точности	2	
Радиус впадины	6,034	
Радиус сопряжения	15,56	
Радиус головки зуба	7,94	
Половина угла впадины	52°20"	
Угол сопряжения	15°20"	

Радиусы скруглений 1,6 мм

**Звёздочка двухрядная
Сталь 45 ГОСТ 1050-88**

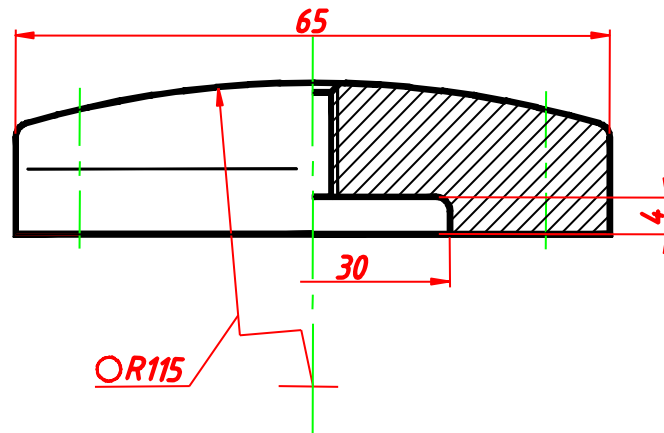
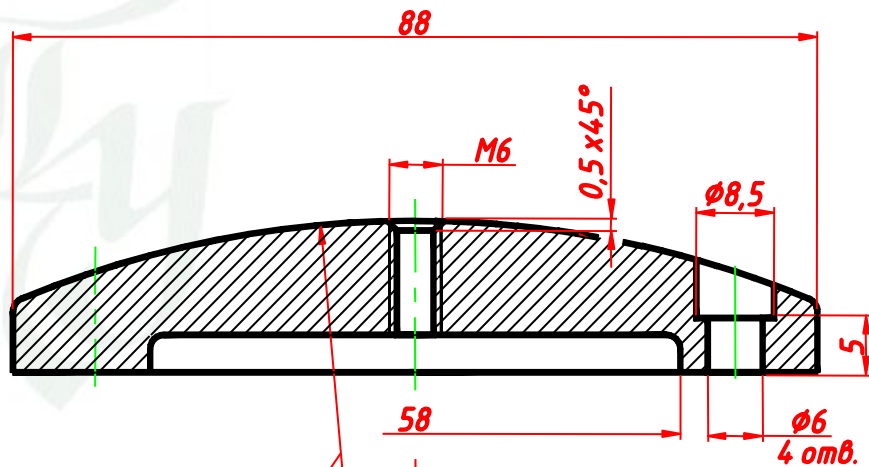
Литая деталь с последующей механической обработкой



* Размер для справок

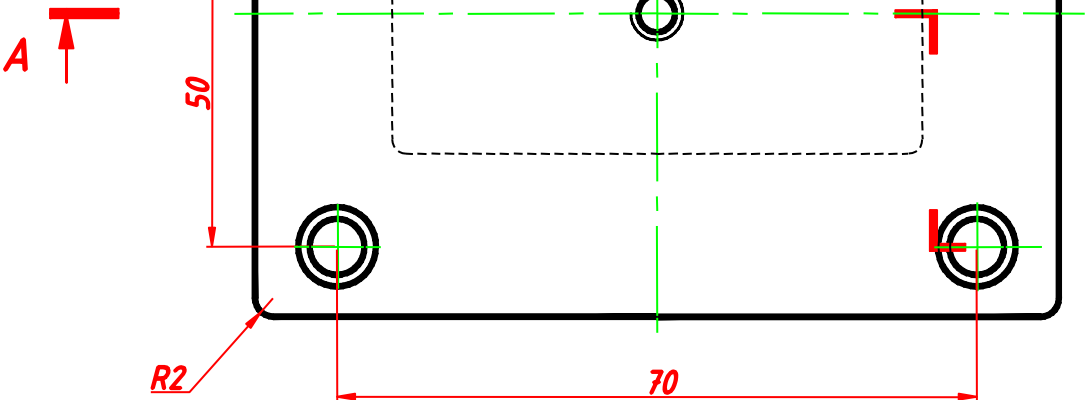
Корпус
КЧ 30-6 ГОСТ 1215-79

A-A



$\circ R115$

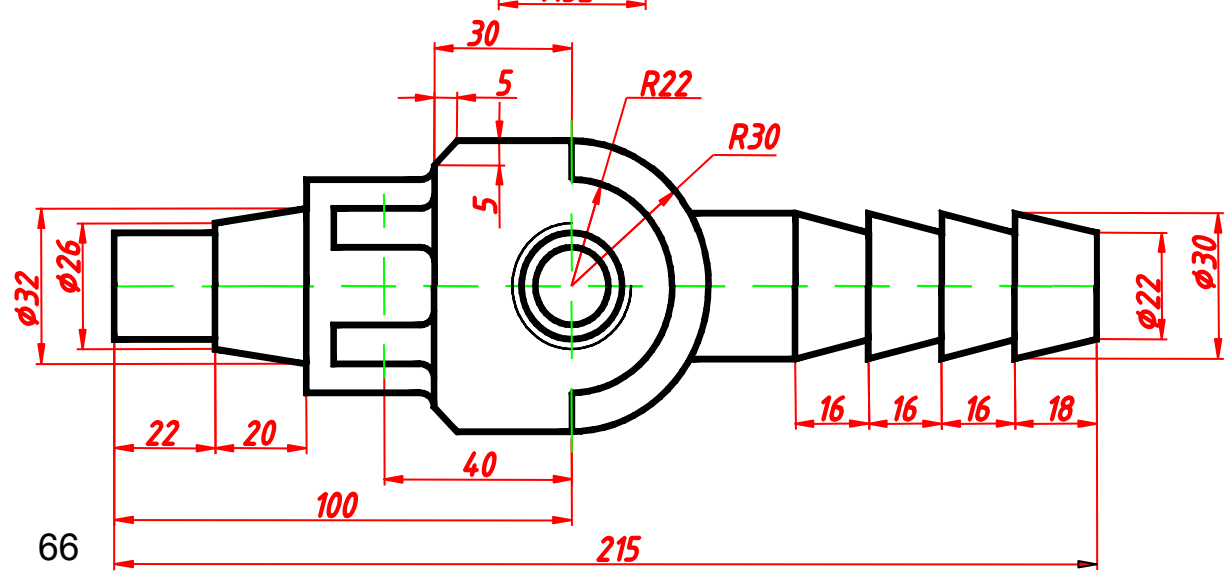
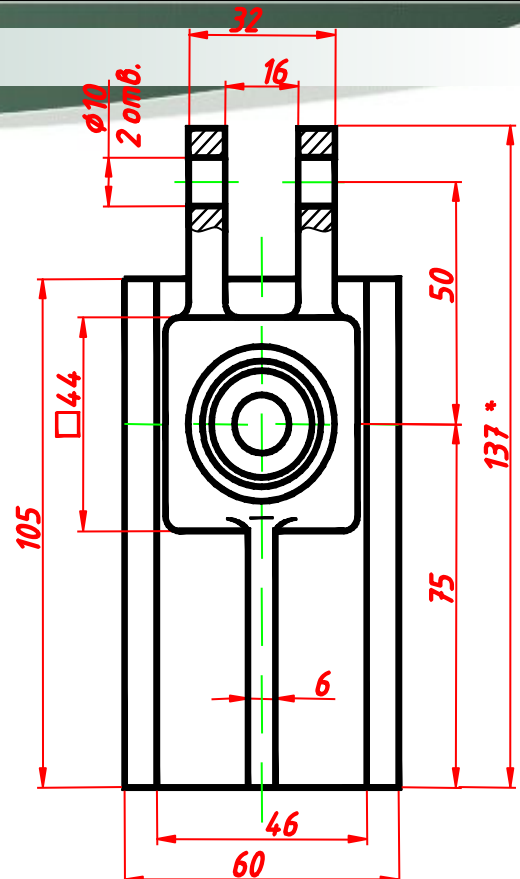
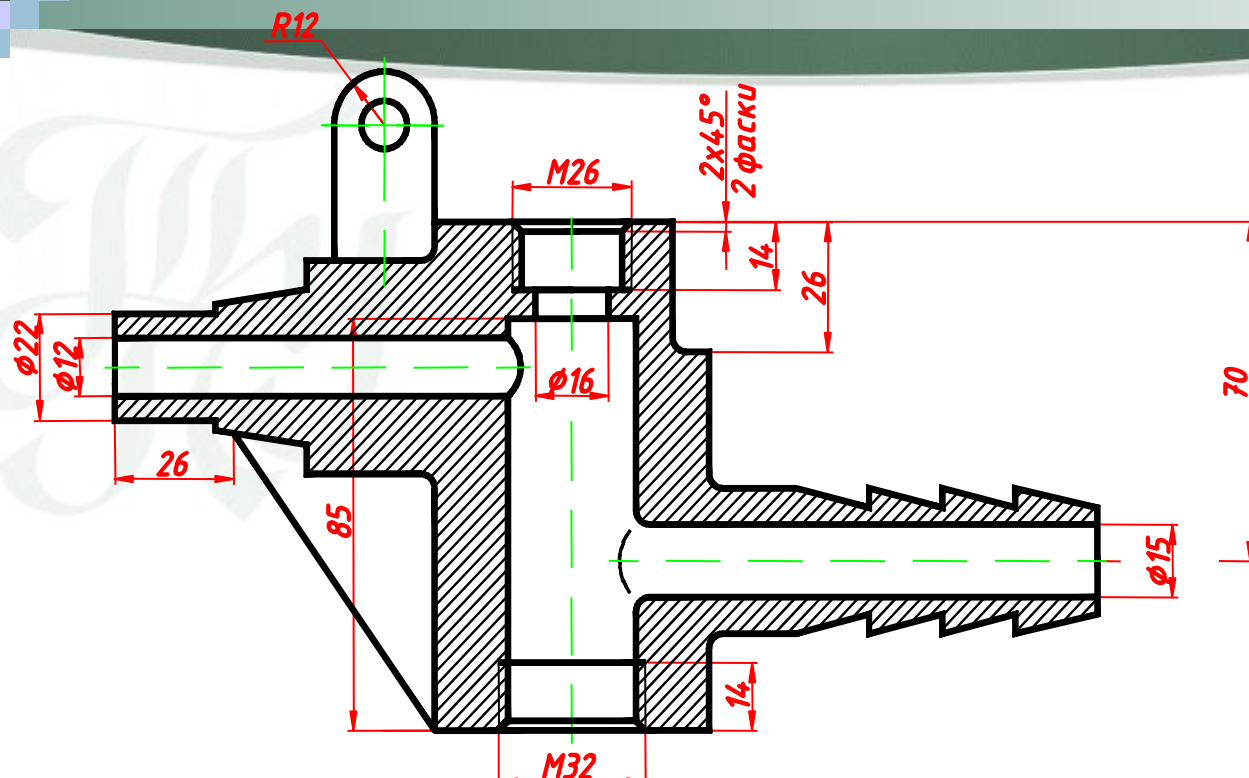
$\circ R115$



A

Неуказанные радиусы скруглений 1-2 мм

Крышка
СЧ 12 ГОСТ 1412-85



*Размер для справок

Корпус
КЧ 50-10 ГОСТ 1215-79